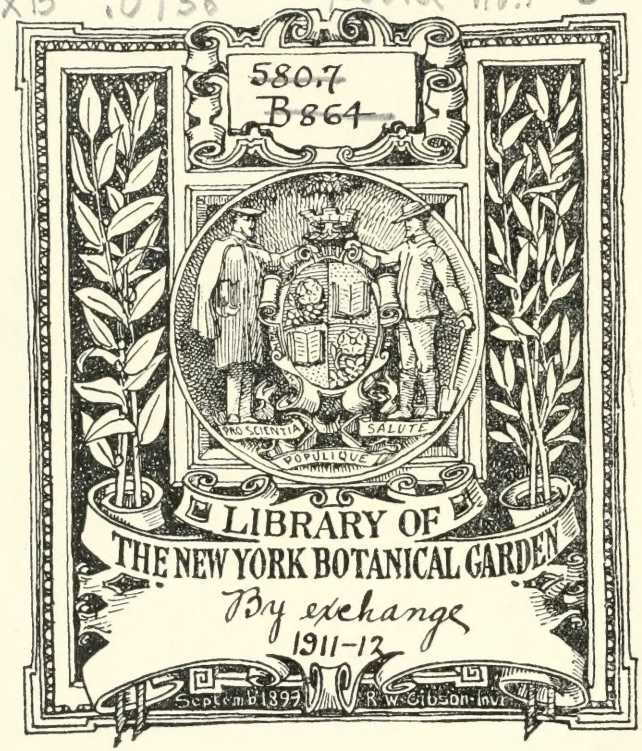
SHOUT
SHARE
IT

XB .U738 ser.2 no.1-6



DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NÉERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE

No. I.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT
Août 1911.

DÉPARTEMENT DE l'AGRICULTURE, DE l'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NÉERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE

N°. I.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT
Août 1911.

AVIS.

Le Jardin Botanique de Buitenzorg ayant été rétabli comme institution scientifique indépendante, ressortant du Département de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce, il a paru préférable de changer le titre de „Bulletin du Département de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises" et de commencer une nouvelle série, émanant du Jardin, en reprenant l'ancien titre de „Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg."

Comme, avant la fondation du Département, en 1905, vingt deux numéros du Bulletin avaient déjà paru sous ce nom, cette série sera la deuxième.

La série des Bulletins du Département comprend 46 numéros parus et se trouve maintenant close.

Le Directeur du Jardin,

J. C. KONINGSBERGER.

Buitenzorg, Août 1911.

NEW OR INTERESTING MALAYAN FERNS 3.

BY CAPT. C. R. W. K. VAN ALDERWERELT VAN ROSENBURGH.

The following pages contain descriptions of some new species of ferns and fern-allies and completions of older, well-known diagnoses.

ISOSPORE FILICALES.

For the sake of convenience the genera have been arranged alphabetically.

Antrophyum semicostatum. ***Bl.***. Enum., 110; v. A. v. R., Mal. Ferns, 532; this Bulletin, tab II, fig. 1 *a*.

Var. Marthae: *A. callifolium, Christ* (not *Bl.*), Nov. Guin., VIII, Bot., 157; this Bulletin, tab. II, fig. 1 *b*.

Paraphyses obconico-pyramidatae, apice truncatae, obtuse 3—6-lobatae.

This form, determined as A. callifolium *Bl.*, differs from the type in having the paraphyses obconical, rather 3—6-angularly obpyramidal, i. e. narrowed at the base, dilated, truncate and sinuated at the apex with 3—6 rounded lobes and impressed sides; costa pale, indistinct except at the very base.— *New Guinea* (Versteeg No. 1153).

The type has the paraphyses pyriform, entirely smooth, and rounded at the apex.

A. callifolium *Bl.* differs from the preceding forms in having the paraphyses perfectly linear, not thickened at the apex.

The new variety bears the name of Mrs. M. Lang, Assistant at the Buitenzorg Herbarium, who observed me the erroneous determination quoted above.

NOV 2 1 1911

Arthropteris obliterata (R. Br.), ***J. Sm.***. Cat. cult. ferns, 62; v. A. v. R., Mal. Ferns, 155; *Nephrodium obliteratum, R. Br.*, Prod. Flor. N. Holl., 148.

A form gathered in Java differs from the diagnosis given in my handbook, having the fronds very broad (forma latissima), 8—12 cm. broad, on stipes to 7 cm. long. —*Java* (*Besuki Residency*, Koorders No. 15382 β).

Asplenium scolopendrioides. *J. Sm.*. Hk., Icon. Pl., X, tab. CMXXX; v. A. v. R., Mal. Ferns, 444.

Rhizome creeping or ascending, chaffy with small, lanceolate, brown scales. Stipes more or less approximate, ca $^1/_2$—4 cm. long, erect, somewhat scaly. Fronds lanceolate, 25— 50 cm. long, 2—4 cm. broad, the apex acute or more or less suddenly caudate, the base narrowed very gradually, the edge entire or more or less crenate especially towards the apex. Texture more or less firm; surfaces naked; upper surface darker than the lower; veins oblique, rather distant, ca 2 mm. apart, commonly simple; costa prominent beneath, less so above. Sori reaching from 1—4 mm. of the costa to within 5—7 mm. of the edge; indusium leaving a distinct, elevated ridge on the frond when it dehisces; spores prickly.— The description is taken from a specimen gathered in Mindanao by A. D. E. Elmer.

Borneo, Philippines.

Asplenium glochidiatum. *Bac.*. Bull. Ac. Crac., *1902*, 62; v. A. v. R., Mal. Ferns, 445.

Differs from the preceding in having the stipes longer, the fronds broader, the veins less oblique, more close, ca 1 mm. apart, the sori close to the costa, both surfaces equally green.

Borneo.

Asplenium Schoggersii. *v. A. v. R.*. Mal. Ferns, 460; this Bulletin, tab. I, fig. 1 (small form).

Fronds up to ca 20 cm. long, on stipes to ca 12 cm. long; pinnae to ca 3 cm. long and 10 mm. broad.

Asplenium caudatum. *Forst.*. Prod., 80: v. A. v. R., Mal. Ferns, 460; this Bulletin, tab. I, fig. 2.

The typical form of this species differs from A. horridum *Klf.* in having the pinnae cut at best $^2/_3$-way down to the costa, with the lobes close or approximate with rather narrow and acute sinuses.— A. horridum *Klf.* has the pinnae often cut down nearly or quite to the costa, the lobes distant with the sinuses rather rounded and often as broad as the lobes.

Var. minus: Frondes minores, ca 25—35 cm. longae, ca 5—7 cm. latae; pinnae approximatae, erecto-patentes, minus acuminatae vel obtusiusculae, maximae 3 - 5 cm. longae, usque ad 1 cm. latae, basi profunde lobatae, inferiores plus minusve reductae et patentes.—*Java* (*Besuki Residency*, Koorders No. 19824 β), *Luzon* (Merrill No. 295).

Asplenium contiguum. *Klf.*. Enum. Fil., 172, & **nigrescens. *Bl.*.** Enum. Pl. Jav., 180; v. A. v. R., Mal. Ferns, 461; this Bulletin, tab. I, fig. 3—4.

Differ from the preceding in having the pinnae less deeply lobed with the lobes acutely serrate.

Botrychium daucifolium. *Wall.*. Hk. & Grev., Ic. Fil., tab. CLXI; v. A. v. R., Mal. Ferns, 778.

Var. parvum: Frondes minores, segmento sterili 2-pinnato, pinnulis subintegerrimis, dentatis vel leviter incisis, segmento fertili minore.

Barren segment ca 5 cm. long, 8 cm. broad, fertile ca 4—5 cm. long.—*Java* (*Preanger Regencies*, Rothert).

Cibotium baranetz (*barometz*), ***J. Sm.*.** var. Cumingii (Kze), v. A. v. R., Mal. Ferns, 793; *C. Cumingii*, *Kze*, Farnkr., I, 64.

A specimen received from Luzon (leg. Ramos) has the pinnulae with the lower segments ca 2 —$2^1/_2$ mm. broad, free, adnate, or subpetiolate and then truncate or subcordate at the base, subhastate-auriculate on the lower side, and the sori very near the costae, parallel to the costulae or more oblique and subparallel to the costae.

Var. semihastatum: Varietati Cumingii similis sed segmentis tertiariis basi ca 3—4 mm. latis, crenato-serratis, inferioribus basi posteriore plus minusve sed distincte hastato-auriculatis, soris haud costalibus, a costa remotis, costulis perfecte, costis haud parallelis.—*Luzon* (*Benguet*, Curran & Merrill).

Cyclophorus dispar. ***Christ.*** in Nov. Guin., VIII, Bot., 155; this Bulletin, tab. II, fig. 2—3 (small form).

Niphobolus. — Rhizome wide-creeping, slender, the scales whitish, at length ferrugineous, dark-brown at the centre, thin, subulate-ovate, soon erose and obliterate. Barren fronds short-stalked or subsessile, in 2 opposite rows, oblong, 1—2 cm. long, $^1/_2$—1 cm. broad, the apex rounded, the base cuneate, rounded or cordate. Texture very thick; upper surface soon naked, lower clothed with dense but adpressed, more or less deciduous, moderately woolly, brown tomentum; costa somewhat prominent beneath, rather sulcate above. Fertile fronds linear or linear-lanceolate, 4—15 cm. long, 1—5 mm. broad, subinduplicato-canaliculate, blunt at the apex, narrowed at the base, soon naked above, densely clothed beneath with subadpressed, ferrugineous tomentum. Sori rather large, in 1—3 irregular rows on each side of the costa, at length prominent and contiguous, when young immersed in the substance of the frond, each cavity closed by a small, roundish, lid-like, introrse, deciduous lateral outgrowth of leaf-tissue, which is covered by a large, globose tuft consisting of densely crowded, very long-stalked, ferrugineous stellate hairs, the tufts ca 2—5 mm. each way.

New Guinea.

Cystopteris stipellata (Wall.), **v. A. v. R.:** *C. nodosa, Mett.*, in Ann. Mus. Bot. L. B., I, 241; *Davallia stipellata, Wall.*, List, No 260; *Acrophorus nodosus, Pr.*, Tent. Pterid., 94, tab III, fig. 2; v. A. v. R., Mal. Ferns, 295; *A. stipellatus, Moore*, in C. Chr., Ind. Fil., 4.

Acrophorus, at least in Malayan material, is not distinguished by any constant character from Cystopteris, which may have the sori as well terminal as dorsal on the veins or veinlets (See Christ, Farnkr. d. Erde, p. 280, l. 9 fr. b.)

Most of the Malayan specimens occurring in the Buitenzorg Herbarium have the sori nearly exclusively dorsal and only occasionally terminal or subterminal on the veins or veinlets and in the specimens received from British India (Himalaya) it is just the contrary.

The indusium is suborbicular, fornicate, fastened by a broad base *under* the sorus (i. e. the indusium is attached to the re-

ceptacle on 3 sides of it), at first broadly covering the sorus, at length reflexed.

In a specimen gathered on Mount Salak (Java) the indusium is tending toward that of Stenolepia.

Malaya to Northern India.

Davallia Koordersii. v. A. v. R.

Colposoria, Eudavallia. — Rhizoma repens, paleis lineari-subulatis, brevi-ciliatis, brunneis, demum obscuris dense vestitum. Stipites remoti, glabri. Frondes graciliter 4 — 5-pinnatifidae, deltoideae, acutae vel acuminatae, in sicco brunneae, glabrae, tenuiter coriaceae. Pinnae patentes, infimae longiores, pinnulis basalibus posterioribus longioribus. Segmenta ultima parva, oblonge linearia apice saepe 2 — 3-dentata, vel oblonga basi cuneata et parte superiore 4 — 8-dentata. Sori in apicibus dilatatis segmentorum fertilium solitarii; indusium semicylindricum vel suburceolato-elongatum, apice apicem segmenti haud attingens et dentibus vel cornibus 1 — 2 superans.

Between D. dissecta *J. Sm.* and fijiensis *Hk.* — Rhizome scales rounded and peltate at the base, the higher ones paler, ascending, the lower more spreading. Stipes cá 10 — 20 cm. long. Fronds deltoid-ovate, ca 15 — 30 cm. each way. Pinnae more or less oblique, the lowest triangular, 8 — 16 cm. long, 5 — 10 cm. broad at the base, acuminate, the lowest posterior pinnule the largest. Ultimate segments 3 — 6 mm. long, 1 — 2 mm. broad, the teeth acute or bluntish. Main rachis naked, marginate in the upper half; partial rachises naked, narrowly winged; veins 1 to each tooth; no spurious veinlets. Indusia ca 2 — 3 times as long as broad, often somewhat narrowed at or near the apex, the apex rather truncate, at some distance ($^1/_3$ — $^1/_2$ mm.) of the margin of the segment, surpassed by 1 or mostly 2 sometimes very long teeth or horns.

Java (Besuki · Residency, Koorders N^{os} 19836 β, 19837 β, 32269 β, 32400 β).

Davallodes hirsutum (J. Sm.), **Copel.**, Philipp. Journ. Sci., III^{C}, 33; *Leucostegia hirsuta, J. Sm.*; *Davallia hirsuta, v.A.v.R.*, Mal. Ferns. 299.

Now, after a more carefull examination, I am convinced that Copeland was right when separating Davallodes from Davallia (includ. Microlepia and Humata), and Humata Kingii and viscidula are so strikingly resembling D. hirsutum in aspect, mode of growth, rhizome scales, texture and hairy vestiture, that, in spite of the shape of the indusium, it will be advisable to refer them both to Davallodes.

Davallodes viscidulum (Mett), **v. A. v. R.:** *Davallia viscidula, Mett.*, Kuhn, Linn., XXXVI, 145; *Humata viscidula, v. A. v. R.*, Mal. Ferns, 294.

Very distinct by its elongated, cordate- or triangular-oblong indusium fastened by a single central-basal point to the vein only and not to the vein and parenchyma. Main rachis not winged.

Java, Sumatra (Forbes Nos 2331 & 2336).

Davallodes Kingii (Bk.), **v. A. v. R.:** *Davallia Kingii Bk.*, Hk., Icon. Plant., XVII, tab. 1622; *Humata Kingii, Diels*, v. A. v. R., Mal. Ferns, 294.

Differs from the preceding in having the main rachis winged.

Java.

Drynaria rigidula (Sw.), **Bedd.**, Ferns Br. I., II, tab. CCCXIV; v. A. v. R., Mal. Ferns, 699; *Polypodium rigidulum, Sw.*, Schrad. Journ., *1800*[2], 26.

Var. Koordersii: Frondes minores, ca 15—25 cm. longae, 5—7 cm. latae, pinnis ascendentibus, ca 3—7 cm. longis, 4—5 mm. latis, acutis vel obtusis.

Fronds sometimes very short-stalked, then the lower pinnae reduced, broadly adnate to the rachis, and the lowest pinnae resembling the cup-leaves in aspect and texture, but much smaller. — *Java* (*Probolinggo Residency*, Koorders No. 24098 β).

Drynaria convoluta. v. A. v. R.: *D. involuta, v.A.v.R.*, Bull. Dép. Agr. I. N., *1908*, XXI, 8, tab. IV; v. A. v. R., Mal. Ferns, 700.

The name *involuta* should be omitted, *convoluta* being more appropriate.

Dryopteris Marthae. v. A. v. R.

Lastraea. — Rhizoma breve. Stipites conferti. Frondes ovatae, pinnatae. Pinnae coriaceae, erecto-patentes vel plus minus patentes, profunde pinnatifidae, sessiles, superiores adnatae, maximae oblongo-lanceolatae, obtusae, infimae interdum deflexae. Segmenta erecto-patentia, obtusiuscula vel subacuta, integerrima vel subcrenata; segmentum infimum anterius elongatum, patens, rectum; segmentum infimum posterius abbreviatum, sigmoideum (i.e. prope basin introflexum et parte superiore reflexum). Costae utrinque pubescentes, pubescentia supra persistens, subtus decidua; costulae pinnatae, venis simplicibus, utrinque decidue pilosis. Sori mediani vel subcostulares, utrinque 1—4, indusiis reniformibus, coriaceis. — Rachis decidue pilosa, supra sulcata, pilis in sulcis persistentibus.

Rhizome erect or oblique. Stipes ca 5—15 cm. long, brown, hardly scaly and nearly blackish at the base, grooved, pubescent, the hairs pale, caducous, but those on the upper (inner) side persistent. Fronds 10—15 cm. long, 4—6 cm. broad. Pinnae 10—12 pair below the pinnatifid apex, the higher cuneate at the base, the lowest as long as the following or somewhat shorter, the largest $2^1/_2$—3 cm. long, ca 6—7 mm. broad at the middle, unequal-sided at the base. Lobes ca 6 on each side, oblong, ca $1^1/_2$ mm. broad, somewhat revolute at the edge, the lowest anterior rather parallel to the rachis, elongated, straight, the lowest posterior abbreviated, S-shaped (incurved at the base, recurved at the apex) but not in the higher, adnate pinnae. Texture coriaceous; colour black-brown when dry; veins 3—5 on a side, simple, hairy on both sides, the hairs on the upper side more deciduous, those on the lower side more persistent. Sori moderately large, occupying the 1—4 lower veins. — The species bears the name of Mrs. M. Backer.

Java (Mount Slamat, C. A. Backer No. 262).

Dryopteris besukiensis. v. A. v. R.

Lastraea. — Frondes ovato-lanceolatae, 2-pinnatifidae. Pinnae patentes vel horizontales, lineari-lanceolatae, sessiles, valde profunde pinnatifidae. Lobi oblongi vel lineari-oblongi, obtusi, marginibus parallelis, leviter recurvatis, tenuiter ciliatis, herbacei vel submembranacei, supra in costulis venisque pilosi, subtus dense sed minute pilulosi vel glandulosi; costulae pinnatae, venis sim-

plicibus, utrinque 9—14. Sori parvi, ad venas ± terminales; indusium rotundatum, i. e. reniforme, lobis basalibus sese tegentibus.

Forma confertiloba: Lobi fertiles conferti vel subcontigui, basi haud dilatati.

Forma laxiloba: Lobi fertiles remoti, basi distincte dilatati.

Stipes ca 30—45 cm. long, pale-brown, glabrous at least in the fully developed fronds, the base clothed with moderately long, brown, subulate, entire scales. Fronds to 40 cm. long or longer, ca 25—30 cm. broad. Pinnae ca $1^1/_2$—$1^3/_4$ cm. broad, acuminate, the central ones the largest, truncate at the base, the lower somewhat deflexed, slightly abbreviated, narrowed towards the base. Lobes entire. Rachis naked like the stipe; under surface apparently glaucous by the minute vestiture, the stipe and rachis more or less so.—Near D. patens *O. Ktze.*

Java (*Besuki Residency*, Koorders Nos 19830 β & 15436 β).

Humata obtusata. *v. A. v. R.*

Euhumata.— Rhizoma repens, squamis brunneis, acutis, lacerato-ciliatis, demum subintegerrimis, lanceolatis, basin versus peltatis vestitum. Stipites sparsi, $2^1/_2$—$7^1/_2$ cm. longi, decidue squamosi. Frondes ovatae, ca 5—8 cm. longae, 3—6 cm. latae, valde rigide coriaceae, crassae, subtus sparse squamulosae, demum plus minus glabrae; frondes steriles pinnatae, pinnis erecto-patentibus, infimis maximis pinnatis, pinnulis infimis posticis maximis, segmentis ultimis erecto-patentibus, maximis usque ad 5 mm. longis et 2 mm. latis dentatis, dentibus modice longe et anguste lobiformibus obtusis; frondes fertiles similes sed ramis ramulisque angustioribus remote dentatis, dentibus brevibus latisque et valde obtusis fere rotundatis vel truncatis, dentibus maximis obtuse dentatis. Sori in dentibus 1—2; indusium valde breve latumque.

Near H. botrychioides *Brack.* and vestita *Moore* but with the soriferous teeth very blunt, short and broad; scales of the fronds similar to those of the rhizome but shorter and paler, caducous in the barren, more persistent in the fertile fronds; sori occupying the whole underside of the teeth.

Luzon (*Benguet*, McGregor).

Lecanopteris philippinensis. *v. A. v. R.*: *L. pumila, Copel.* (not *Bl.*), in Leafl., III, 848; Philipp. Journ. Sci., V^C, 285.

L. Curtisii affinis sed pinnis paullo crassioribus, non glaucis (in sicco), lobis soriferis conspicue majoribus horizontaliter patentibus.

Mindanao (*Mount Apo*, Elmer No. 10491), *Borneo* (Hewitt).

Lecanopteris carnosa. Bl., var. pumila (Bl.): *L. pumila, Bl.*, Flor. Jav., II, tab. XCIV; *Polypodium lecanopteris, Mett., var. pumilum*, v. A. v. R., Mal. Ferns, 625.

According to Blume's coloured figure, this can be no other than a species very near typical L. carnosa or a form of it.

Lindsaya glandulifera. C. B. Cl.

Odontoloma. — Rhizoma scandens, lignosum, olivaceum, paleis ferrugineis, lanceolatis, integerrimis copiose sed non dense vestitum. Stipites remoti, breves, angulares, straminei. Frondes simpliciter pinnatae, apicem versus sensim, basin versus leviter angustatae. Pinnae numerosae, remotae, patentes vel erecto-patentes, firmae sed non rigidae, supra glabrae, subtus glandulis fibrillosis, appressis, minutis copiose sed non dense vestitae, inferiores saepe deflexae, majores margine postico rectae vel apicem versus decurvatae, margine antico profunde lobatae; lobi ca 5, oblongi; lobi superiores angustiores et longiores, simplices vel emarginati; lobi centrales saepe emarginati vel 2-fidi; lobi inferiores latiores et breviores, 2-fidi, segmentis emarginatis vel 2-fidis; segmenta ultima apice rotundata. Sori in segmentis ultimis solitarii, terminales; indusium basi rotundatum.

Stipes ca 1 cm. long; fronds ca 15—35 cm. long, ca $1^1/_2$—3 cm. broad; leaflets broadest at the base, the largest to $1^1/_2$ cm. long, 5 mm. broad, with the inner edge parallel to the main rachis, the upper cut ca $^1/_2$-way down. Sori mostly solitary on the ultimate segments, if double, then not rarely confluent.

Java (*Besuki Residency*, Koorders No. 15415 β).

Lygodium japonicum (Thb), **Sw.**, Schrad. Journ., *1800*^{2}, 106; v. A. v. R., Mal. Ferns, 114: *Ophioglossum japonicum, Thb.*, Flor. Jap., 328.

Two distinct forms united by intermediates:

Forma typica (Bedd., Ferns S. I., tab. LXIV; Christ, Farnkr. d. Erde, fig. 1122): Pinnae relatively narrow; terminal pinnulae

rather short, oblong, blunt, broadly crenate or coarsely toothed, the crenations or teeth entire or generally crenate to serrulate; central pinnulae hastate to palmatifid, with the segments rather short, oblong, blunt, similar to the terminal pinnulae but smaller, the terminal segment somewhat larger; lower pinnulae similar to the central ones but pinnate at the base, with the lower leaflets similar to the central pinnulae but smaller.

Forma elongata (this Bulletin, tab. III): Like the type but the terminal pinnulae much elongated, narrowly linear or linear-lanceolate, as are the terminal segments of the central and lower pinnulae, the pinnae therefore relatively very broad; lateral segments of the pinnulae not rarely subulate, and the teeth of the segments sometimes so. — *Amboyna* (Rothert), *Luzon* and *Negros* (Elmer).

Lygodium Versteegii. ***Christ.*** in Nov. Guin., VIII, Bot., 161.

Hydroglossum. — Fronds wide-scandent, the rachis naked, dirty-brown; primary and secondary petioles very short, shortly pubescent. Pinnae 2—3-foliate. Leaflets stalked, dimorphous, the barren ones lanceolate, ca 10—15 cm. long, ca $2-2^1/_2$ cm. broad, simple, entire, narrowed very gradually towards the base and the acute apex or the upper half suddenly contracted into a very narrow, caudate fertile apex as broad as the fertile leaflets, the very base provided with 1 or more very minute, nearly free auricles; fertile leaflets much contracted, narrowly linear, 1—5 mm. broad. Texture thin-pergamentous, moderately diaphanous; surfaces naked; costae prominent on both sides, dirty-brown; veins reticulate, very conspicuous, forming ca 6 rows of oblique areolae between the costa and margin in the barren pinnulae. Spikes numerous, approximate, short, hairy at least when young.

New Guinea.

Marattia squamosa. ***Christ.*** Nov. Guin., VIII, Bot. 163.

Christ considers this species to be intermediate between Angiopteris and Marattia because of the presence of spurious (recurrent) veinlets; in the doublet of Versteeg's No. 1681 occurring in the Buitenzorg Herbarium, however, I could not find any trace of a spurious veinlet, even when the leaflets were made trans-

parent; the leaf-tissue of the dried plant is narrowly wrinkled between the veins in lines parallel to these, which may have been the cause of Christ's error.

Nephrolepis tomentosa. v. A. v. R.

Eunephrolepis—Nephrolepidi hirsutulae affinis sed frondes angustiores; rachis tomentosa, fibrillis squarrosis vel crispatis, articulatis, rufo-brunneis, persistentibus ± dense vestita; pinnae angustiores, steriles fertilesque obtusae vel rotundatae, costa supra basin versus tomentosa; sori submarginales; ceterum N. hirsutulae subsimilis.

Fronds under 30 cm. long, to ca 5 cm. broad, the rachis apparently deciduously scaly when young, tomentose, the tomentum persistent, the pinnae ca 5 mm. broad.

Java (*Probolinggo Residency*, Koorders No. 24101 β).

Odontosoria retusa (Cav.), ***J. Sm.***, Bot. Herald, 430; v. A. v. R., Mal. Ferns, 259.

Two forms:

Forma typica (*Davallia retusa, Cav.*, Descr., 278): Apex of the ultimate lobes truncate, with 2 sharp divaricating corners; indusium conspicuously toothed or serrated.—*Melanesia.*

Forma decipiens (*Davallia decipiens, Ces.*, Fel. Becc. Polin., 3 & 7; Becc., Mal., III, 35): Apex of the ultimate lobes truncate, with 2 rounded corners; indusium entire.—Hk., Spec. Fil., I, tab. LII *A.*—*Malesia.*

Odontosoria lindsayae. v. A. v. R., Mal. Ferns, 823; *O. decipiens, Christ* (not *Ces.*), Nov. Guin., VIII, Bot., 158.

Differs from the preceding in having the fronds more finely dissected, nearly as in O. chinensis *J. Sm.* Apex of the ultimate lobes or leaflets truncate, with the corners rounded; indusium often irregularly repand, crenated or lobed.

New Guinea.

Phyllitis intermedia. v. A. v. R., Mal. Ferns, 478; this Bulletin, tab. IV; *Diplora integrifolia, Christ* (not *Bk.)*, in Nov. Guin., VIII, Bot., 151.

Diplora integrifolia *Bk.* differs from this in having the indusium sausage-shaped, quite enclosing the sorus when young, consisting

of 2 opposite narrow valves attached to the same vein as the sorus, 1 on each side, meeting at the middle above the receptacle.

Phyllitis linza (Ces.), **v. A. v. R.**, *Triphlebia Linza*, *Bk.*, Becc., Mal., III, 42, tab. V; v. A. v. R., Mal. Ferns, 479; *Asplenium Linza*, *Ces.*, Fel. Becc. Polin., 4, 7.

A specimen gathered by Schlechter (No. 14103), determined by Christ (Schum. & Laut., Flor. deut. Schgeb., Suppl., 42), differs from Ph. intermedia *v. A. v. R.* only in having the fronds broader, $2^1/_2$—5 cm. broad, more irregularly repando-crenate to sinuate, the veins more spreading, the 2 sori of each pair rather approximate, and the empty, hyaline interstice therefore narrow, with the indusia rather reaching each other with their free edges when young.

New Guinea.

Pleopeltis luzonica (Copel.), **v. A. v. R.**, this Bulletin, *1909*, XXVII, 7; *Polypodium luzonicum*, *Copel.*, Philipp. Journ. Sci., I, Suppl. II, 162, tab. XXIII, v. A. v. R., Mal. Ferns, 651.

Var. javanica: Rhizoma repens, paleis brunneis, minus acuminatis, parce denticulato-ciliatis dense vestitum; frondes minores, ca 6—10 cm. longae, 1—2 cm. latae, fertiles longissimae, et angustissimae, lanceolatae, integerrimae vel repando-sinuatae, basi cuneatae, costulis (main veins) marginem haud attingentibus. —*Java* (*Preanger Regencies*, Koorders No. 40284 ♀).

Perhaps a distinct species. Copeland's plant is unknown to me.

Pleopeltis Feei (Bory), **v. A. v. R.**, this Bulletin, *1909*, XXVII, 12; *Selliguea Feei*, *Bory*, Dict. Class., **6**, 588; *Polypodium Feei*, *Mett.*, v. A. v. R., Mal. Ferns, 675.

Var. Elmeri: Frondes fertiles varietatis caudiformis more caudatae, sed multo latiores, soris sororum varietatis vulcanicae similibus. —*Mindanao* (Elmer No. 11350).

Polystichum obtusum, J. Sm., var. densum (Zipp.), v. A. v. R., Mal. Ferns, 167; *Aspidium densum*, *Zipp.*, MS.

Fronds ca 40—80 cm. long or even longer; pinnae numerous, close, linear, acuminate, the largest 15—25 cm. long, to ca 2 cm.

broad, the lower distant; pinnulae very numerous, rhomboidal, rather close, toothed towards the mucronate apex, the teeth mucronate or blunt, the upper side coarsely crenate or shallowly lobed at the edge, bluntly subauriculate, the lobes blunt or rounded, the lower side narrowly cuneate at the base —. . . . . ? (Zippelius No. 16457). *Java* (*Preanger Regencies*, Lefèbre No. 59; Raciborski; Koorders No. 32055 β; *Banjumas Residency*, Backer No. 519).

Trichomanes Rothertii. v. A. v. R.

Eutrichomanes, *Ptilophyllum*. — T. humili affine sed venulis spuriis marginalibus carentibus, et venulis spuriis accessoriis inter marginem et costulas copiosis, erecto-patentibus, irregulariter sparsis praesentibus.

Differs from T. humile by the absence of the marginal spurious vein and the presence of numerous erecto-patent, irregularly scattered spurious veinlets between the margin and central veins. Fronds ovate in general outline, up to 5 cm. long, to 2 cm. broad: veins 1 in each ultimate segment, not reaching the apex of the segment, naked or provided with minute, distant, fibril-like scales. Sori solitary on the upper side of the primary segments at the base, or on both sides of them; tube with the mouth hardly dilated, conspicuously 2-lipped, the lips triangular, erect or somewhat spreading.

Java (*Preanger Regencies*, Dr. W. Rothert).

Vittaria Loheriana (Christ), **v. A. v. R.**, *Pleurogramme Loheriana*, *Christ*, Bull. Herb. Boiss., 2e Série, VI, 1006; *Monogramma Loheriana*, *v. A. v. R.*, Mal. Ferns, 553.

Taeniopsis. — Rhizome ascending, relatively long, to ca 7—8 cm. high, the scales dense, brown, linear-subulate, entire, soon hidden among the crowded roots. Fronds numerous in the largest specimens, approximate, linear, 5—15 cm. long, 2—$2^1/_2$ mm broad, often blunt, narrowed gradually to the base or a short stipe; under surface flat, upper prominent in the fertile region, the transversal section of the frond therefore much resembling that of V. pusilla *Bl.* (See this Bulletin, *1908*, XXI, tab. II, fig. 2*a*) but half as thick. Texture coriaceous; midrib distinct beneath but lost in the suddenly thickened fertile region, grooved above. Sori confined to the

upper part of the fronds, deeply sunk in submarginal grooves, the thickened costal parenchyma nearly as broad as the lamina, the leaf-tissue outside the soral groove is in transversal section subulate, i. e. broad at the base, narrowed to and rather acute at the extremity. — Too near V. pusilla *Bl.* — The description is taken from a specimen gathered in Mindanao by A. D. E. Elmer.

Luzon, *Mindanao*, *Mindoro*, *Negros*.

HETEROSPORE FILICALES.

Marsilea crenata. *Pr.*. Reliq. Haenk., I, 84, tab. XII, fig. 13; Copel., in Philipp. Journ. Sci., IV^{C}, 12, tab. IX.

Var. timorensis: Formae typicae similis sed sporocarpiis vulgo 3—4 raro 2-nis. — *Timor* (*Nonbauw*, Teysmann No. 16428).

ISOSPORE LYCOPODIALES.

Lycopodium caudifolium. *v. A. v. R.*

Urostachys, *Selago*, *Subselago*. — Caules penduli, usque ad 60 cm. longi vel longiores, simplices vel furcati, parte inferiore foliis inclusis ca $2^1/_2$—5 cm crassi, parte sterili in spicas fertiles tenuiores sensim attenuati. Folia ascendentia, satis conferta, 4—6-faria, firma sed non rigida, ca $2^1/_2$—5 cm. longa, integerrima, costata, parte inferiore lanceolato-ovata, apicem versus sensim angustata, basi rotundata, ca 4—6 mm. lata, parte superiore longissima, caudato-acuminata, filiformi-subulata, margine apicem versus valde involuta. Spicae sporophyllis inclusis ca $1^1/_2$—3 cm. crassae; sporophylla foliis sterilibus similia sed minora, ca $1^1/_2$—3 cm. longa, basi 3—5 mm. lata.

Borneo (Nieuwenhuis No. 317).

Lycopodium gunturense. *v. A. v. R.*

Urostachys, *Selago*, *Subselago*. — L. laxo *Spring* affine sed caulibus foliis inclusis basin versus ca 10 mm. crassis, ramulis ca 5 mm. crassis, foliis haud canaliculatis, planis, subtus basin versus

vix carinatis, aceroso-rigidis, maximis ca 1 mm. latis, inferioribus patentibus, superioribus ascendentibus.

Java (*Mount Guntur*, Kerkhoven No. 15).

HETEROSPORE LYCOPODIALES.

The species of Selaginella have been arranged in accordance with the following classification, which is based principally on that given in Warb., Mons., I, p. 100—112.

A. Heterophyllum (*Stachygynandrum*, *Homostachys* & *Heterostachys*, Warb., 101—110).
   I. Monostelicae. — Stems 1—2-stelical.
      a. Homoeostachys (*Stachygynandrum* incl. *Homostachys*, Warb. 101—107).
         1. Rosulantes (*Rosulatae*, Warb., 101).
         2. Decumbentes (Warb., 101).
         3. Radicantes (Warb., 102, p.p.).
         4. Ascendentes (*Magnificae*, Hieron., in Engl. & Prantl, Nat. Pfl.fam., I^4, 684; *Radicantes*, Warb., 102, p.p.).
         5. Caulescentes (*Ascendentes—Plagiophyllae*, Warb., 103).
      b. Heterostachys (Warb., 108).
         1. Intertextae (*Proniflorae*, Warb., 108).
         2. Bisulcatae (Warb., 108).
         3. Suberosae (Warb., 110).
         4. Brachystachyae (Warb., 110).
   II. Pleiostelicae. — Stems 3—9-stelical.
      a. Sarmentosae (*Radicantes*, Warb., 102, p.p.).
      b. Cormosae (*Ascendentes – Pleurophyllae*, Warb., 106).

B. Isophyllum (*Boreoselaginella*, Warb. 100)
C. Homoeophyllum (*Euselaginella*, Warb. 100) } Not in Malaya.

Selaginella torricelliana. *v. A. v. R.*

Heterophyllum, *Monostelicae*, a^2 *Decumbentes*. — Planta minima, caespitosa. Caules repentes, subfiliformes, ca $^1/_4$ mm. crassi, 1-stelici: rami erecti, ca $1^1/_4$—3 cm. longi, parce ramulosi; ramuli 1—3

utrinque, breves, usque ad 2 mm. longi, simplices. Folia undique dimorpha, firma; folia lateralia undique remota, oblonga, obtusa vel subobtusa, fere aequilatera, basi superiore rotundata, minutissime piloso denticulata, margine superiore apicem versus et inferiore integerrima: folia lateralia caulina patentia, subhorizontalia, maxima, usque ad 1 mm. longa et $^1/_2$ mm. lata, lateralia ramulorum ascendentiora, paullo minora; folia intermedia ca $^1/_3$ minora, erecta, subrecta, ovata, vix inaequilatera, subacuta, carinata, margine interiore parce minutissime serrulata, exteriore subintegerrima. Spicae quadrangulares vel subquadrangulares, usque ad 4 mm. longae; sporophylla isomorpha, late ovata, aequales vel anteriora vix majora, usque ad 1 mm. longa, subacuta, erecto-patentia, margine utrinque parce et minutissime serrulata; macrosporae flavidae, laeves; microsporae coacervatim accumulatae aurantiacae, laeves.

The plant was intermixed with Schlechter's No. 14383.

New Guinea (*Mount Torricelli*, Schlechter).

Selaginella longaristata. *Hier.*. Hedwi., L, 16.

Heterophyllum, *Monostelicae*, a^3 *Radicantes*. — Also in *Banca* (Teysmann No. 52).

Selaginella Grabowskyi. *Warb.*. Mons., I, 122.

Heterophyllum, *Monostelicae*, a^3 *Radicantes*. — I believe this species is very variable and I am unable to separate the specimens occurring in the Buitenzorg Herbarium because of the intermediates by which they are passing gradually into each other. These forms have the shoots varying from 15—40 cm. long, whether or not forked near the base, with the root-fibres either confined to the lower half or even extending to the higher nodes, the branchings lax or crowded, between pinnate and dichotomous, more or less copiously compound, the ultimate branchlets to 2 cm. long, with the lateral leaves varying from 2—4 mm. long, the edges subentire or more or less distinctly denticulate, or ciliate at the very base, or the upper edge conspicuously ciliate-denticulate towards the base, the upper base whether or not dilated; lateral leaves of the ultimate branchlets erecto-patent or spreading; leaves of the upper plane acuminate to long-cuspidate, denticulate to ciliate, the cusp entire or denticulate, not rarely as long as the

blade, the outer base distinctly cordate; spikes 5—30 mm. long, with the sporophylla generally denticulate and not rarely pale-margined.

Banca (Teysmann Nos. 54, 70, 3360, 16660), *Billiton* (Veenhuizen), *Borneo* (Burbidge: *North Borneo*; Teysmann: *Singkawang* No. 65; Hallier: *Suka Lanting* No. 118, *Gunung Damus* No. 605, *Gunung Kenepai* Nos. 1725 & 1764, *Amai-ambit* Nos. 3139 & 3140; Nieuwenhuis: *Bukit Batu-mili* No. 368, *Sungai Blu-u* No. 480, *Sungai Parai* No. 571), *Java* (Junghuhn No. 298), ? *Sumbawa* (Colfs No. XIII).

Selaginella subserpentina. v. A. v. R.

Heterophyllum, *Monostelicae*, a[4] *Ascendentes*.—Caules e basi breviter repente ascendentes, 15—35 cm. longi, 1-stelici, basi simplices vel furcati vel repetite furcati, parte superiore ramosi, ramificatione dichotomo-pinnato; pinnae primariae erecto-patentes vel erectae, remotae, cum caule manifeste regulariter foliosae, rectae vel plerumque plus minusve curvatae vel serpentinae, simplices vel plus minusve (haud copiose) ramulosae; ramuli ultimi ca 2—10 cm. longi, foliis lateralibus inclusis ca 5—8 mm. lati. Folia undique dimorpha; folia lateralia undique conferta, paullo imbricata, subascendentia vel patentia, subfalcato-oblonga, ca 3—4 mm. longa, usque ad 2 mm. lata, obtusiuscula, basi superiore rotundata vel rotundato-cuneata, inferiore plus minus abrupte truncato-rotundata vel late cuneata, margine superiore apicem versus obsolete denticulata, ceterum distincte sed minute piloso-denticulata, inferiore integerrima, apicem versus obsolete denticulata, basi parce ciliato-denticulata, subtus haud spurioso-venulosa, nervo mediano apicem versus angustato; folia intermedia erecta, appressa, imbricata, oblique obovata, maxima ca 2 mm. longa, apicem versus plus minusve incurvato-falcata, apice distincte aristata, margine piloso-denticulata, basi interiore truncato- vel rotundato-cuneata, exteriore producta, cordata vel subcordata. Spicae solitariae vel 2—3-nae, quadrangulares vel subquadrangulares, 5—50 mm. longae, ca $1^3/_4$ mm. crassae; sporophylla isomorpha, ovato-triangularia, acuta, piloso-denticulata; macrosporae macrosporis S. Grabowskyi *Warb.* similes; microsporae probabiliter deficientes.

Probably near S. sambasensis *Hieron.*

? *Sumbawa* (Colfs No. IX).

Selaginella nutans. *Warb.*. Mons., I, 117.

Heterophyllum, *Monostelicae*, a[5] *Caulescentes*.—

Var. capitata: Formae typicae similis sed microsporae gibbis rotundatis, capitatis vel breve stipitato-capitatis ornatae; macrosporae flavido-albidae, dense sed non prominente ramoso- vel reticulato-rugulosae, costis apicalibus coronula angusta cinctis; folia lateralia basi superiore subauriculato-cordata.

Cultivated in the Buitenzorg Gardens and probably occurring in *Java*.

Selaginella Hieronymi. *v. A. v. R.*

Heterophyllum, *Monostelicae*, a[5] *Caulescentes*—Caules e rhizomate repente erecti vel ascendentes, ca $7^1/_2$—20 cm. longi, parte inferiore simplices, straminei, plus minusve dicidue pubescentes, mono- vel sub-bistelici, parte superiore pinnatim ramosi, in circuitu ovati vel deltoidei, ca 5—15 cm. longi et 5—$12^1/_2$ cm. lati, ramificationibus siccitate involventibus, rachidibus subtus plus minusve pubescentibus; pinnae ± ascendentes vel subpatentes, superiores simplices vel furcatae, maximae ovato- vel lanceolato-oblongae, usque ad ca 4—6 cm. latae, 2—3-pinnatae; ramuli ultimi ca 5—15 mm. longi, foliis lateralibus inclusis ca 2—4 mm. lati. Folia caulina et folia partis inferioris rachidis primariae isomorpha, erecta, remota, oblonga, ca $2^1/_2$ mm. longa et 1 mm. lata, apice breviter sed acute acuminata, marginibus utrinque integerrimis, parallelis, basi peltata, irregulariter truncata; folia ramorum ramulorumque et partis superioris rachidis primariae heteromorpha; folia lateralia rachidis primariae paullo remota, ramulorum ultimorum approximata sed haud contigua, subpatentia vel leviter ascendentia, in sicco recurvata et rugulosa, oblonga, maxima usque ad ca 2—$2^1/_4$ mm. longa et ca 1 mm. lata, obtusa, integerrima, margine recurvata, basi antica abrupte rotundato-cuneata, postica late adnata, angulo libero subcuneato, decurrentia; folia intermedia erecta, appressa, lanceolato-oblonga, ramulorum ultimorum contigua vel approximata, non imbricata, maxima ca $1^1/_2$ mm. longa, acuminata, non cuspidata, integerrima, subparallela, recta vel apicem versus leviter curvata, basi oblique adnata, interiore cuneata, exteriore decurrentia. Spicae breves, quadrangulares, usque ad ca $7^1/_2$—10 mm. longae et 2 mm. crassae; sporophylla late ovata, ca 2 mm. longa, acuminata, carinata,

integerrima; macrosporae pallide flavidae, purpureae vel atrofuscae, graciliter verruculosae vel rugulosae; microsporae coacervatim accumulatae flavidae vel pallide aurantiacae, latere rotundato gibbis conicis vel subcylindricis, liberis vel connatis ornatae. — Rhizoma subterraneum, lacerato-squamosum, 2-stelicum.

Near S. Braunii *Bk.* but much smaller. — The description is taken from specimens cultivated in the Buitenzorg Gardens and probably gathered in one of the *Malayan Islands.*—The species bears the name of Dr. G. Hieronymus, the author of the article on the Selaginellaceae in Engl. & Prantl, Nat. Pfl. fam., I^4.

Selaginella marosensis. v. A. v. R.

Heterophyllum Monostelicae, a^5 *Caulescentes.* — Caules e basi decumbente erecti, ca 30 — 45 cm. longi, parte inferiore simplices, straminei, 1-stelici, decidue pubescentes, supra 2 — 3-sulcati, superne pinnati, parte ramosa in circuitu oblonga, ca 20 — 30 cm. longa, ca 6 — 10 cm. lata, acuminata, rachidibus subtus distincte sed non dense pubescentibus: pinnae ascendentes, oblongae, usque ad 10 cm. longae; pinnulae simplices vel furcatae, ascendentes; ramuli ultimi 1 — 3 cm. longi, foliis lateralibus inclusis ca 3 — 5 mm. lati. Folia caulina et folia parte inferiore rachidis primariae isomorpha, erecta, appressa, ovata, ca $2^1/_2$ mm. longa, acuminata, integerrima, basi exteriore cordata; folia ramorum ramulorumque et parte superiore rachidis primariae heteromorpha; folia lateralia rachidis primariae ascendentia, lanceolato-oblonga, falcata, maxima ca 5 mm. longa et 2 mm. lata, obtusiuscula, subtus distinctius spurioso-venulosa, margine superiore basin versus minute denticulata, parte anteriore paullo dilatata, basi superiore cuneata, inferiore oblique truncata; folia lateralia ramorum ramulorumque foliis lateralibus rachidis primariae similia sed approximata, obtusiora, ca 2 — 3 mm. longa, ca duplo angustiora, basi inferiore ciliis brevibus 0 — 4 ornata; folia intermedia erecta, ovata, acuminata, cuspidata, integerrima, carinata, basi exteriore producta, cordata; folia intermedia rachidis primariae remota, usque ad 3 mm. longa, plus minusve incurvato-falcata, folia intermedia ramorum ramulorumque modice contigua, hic illic subrecta, usque ad 2 mm. longa. Spicae subquadrangulares, ca $1^1/_2$ — 2 mm. crassae; sporophylla ascendentia, ovato-subulata, acuta, minute denticulata, carinata, posteriora (ventralia) paullo majora, usque ad 2 mm. longa; macrosporae

rugulosae, costis apicalibus coronula cinctis: microsporae parte rotundata gibbis subcylindricis vel capitatis ornatae.

Near S. biformis *A. Br.*

Celebes (*Maros*, Teysmann No. 12794).

Selaginella pungentifolia v. A. v. R.

Heterophyllum. Monostelicae, a[5] *Caulescentes.* — Caules erecti, plus minus 30 cm. longi vel longiores vel breviores, parte inferiore simplices, angulosi, sulcati, 1 – 2-stelici, superne pinnatim ramosi, ramificationibus foliisque in sicco involutis; pinnae haud copiosae, 2-pinnatae, ramulis simplicibus vel furcatis, ramulis ultimis usque ad 2 cm. longis, foliis lateralibus inclusis ca 2—3 mm. latis. Folia caulina et folia inferiora rachidis primariae isomorpha, erecta, triangulari-subulata, marginibus setulosis vel spinuloso-ciliatis, basi cordata: folia superiora rachidis primariae et folia ramorum ramulorumque dimorpha; folia lateralia rachidis primariae et rachidum secundariarum paullo remota, subpatentia: folia lateralia ramulorum plus minus contigua et erecto-patentia vel paullo remota et subpatentia, falcata, usque ad $1^1/_2$ mm. longa, fere 1 mm. lata, firma, apice pungenti-acuta vel- acuminata, marginibus basin versus $\pm$ remote setulosis vel spinuloso-ciliatis, apicem versus sensim plus minus remote et acute dentatis vel denticulatis, basi late adnata, angulis basalibus liberis anguste rotundatis vel angulo posteriore anguste truncato; folia intermedia lanceolata, recta, parallela; folia intermedia ramulorum ultimorum ca $1^1/_4$– $1^1/_2$ mm. longa, ca $^1/_2$–$^3/_4$ mm. lata, acute acuminata, marginibus basin versus remote setulosis vel spinuloso-ciliatis, apicem versus $\pm$ acute dentatis vel denticulatis, basi valde obliqua, basi interiore cuneata, exteriore $\pm$ cuneata, vel rotundato- vel subcordato-producta. Spicae usque ad 2 cm. longae, tetragonae vel subtetragonae, ca 2 mm. crassae; sporophylla isomorpha, ovata, ca $1^1/_4$ mm. longa, acuminata, carinata, marginibus basin versus remote setulosis vel spinuloso-ciliatis, apicem versus plus minus dentatis vel denticulatis; macrosporae flavido-albidae, dense et minute verruculosae vel rugulosae; microsporae non vidi (microsporangia omnia effoeta).

Very distinct by its conspicuously acute and spinuloso-ciliate leaves giving the plant a thorny appearance when seen under the lens.

Java (*Mount Bòngkòk*, Scheffer No. 61).

Selaginella caulescens. *Spring.* Mon. Lycop., II, 158; *S. involvens*, *Hier.*, Hedwi., L, 2.

Heterophyllum, *Monostelicae*, a[5] *Caulescentes*. — This widely distributed species seems to be very variable. The specimens occurring in the Buitenzorg Herbarium belong to different forms with the leaves of the upper plane varying from narrowly lanceolate to ovate, straight to incurvato-falcate, parallel to subdivaricating.

Selaginella Merrillii. v. *A.* v. *R.*

Heterophyllum, *Monostelicae*, a[5] *Caulescentes*.—Caules erecti, parte superiore pinnati, in circuitu lanceolato-ovati, ca 30—35 cm. longi, prope basin ca 15 cm. lati, parte inferiore simplices, 1-stelici; pinnae ascendentes, laxae, superiores simplices vel furcatae, inferiores pinnatae, in circuitu lineares, usque ad 15 cm. longae, basi ca 4 cm. latae; pinnulae laxae, ascendentes, simplices vel furcatae vel maximae laxe pinnatae ramulis 1—2 utrinque; ramuli ultimi ca 5—20 mm. longi, foliis lateralibus inclusis ca $2^1/_2$—3 mm. lati. Folia partis ramosae dimorpha, firma; folia lateralia ascendentia, lateralia rachidis primariae modice remota, late cordato-ovata, ca 3 mm. longa, 2—$2^1/_2$ mm. lata, acuminata, subtus spuriose venulosa, valide costata, margine superiore minute denticulata; folia lateralia ramulorum foliis lateralibus rachidis primariae similia, imbricata, fere triangulari-ovata, vix falcata, fere aequilatera, maxima ca $1^1/_2$ mm. longa et 1 mm. lata, basi superiore truncata, inferiore cordata; folia intermedia erecta, appressa, intermedia rachidis primariae foliis lateralibus rachidis similia, parallela, fere recta, maxima ca $2^1/_2$ mm. longa, apicem versus carinata, acuminata, basi profunde et obliquie cordata, basi exteriore paullo producta; folia intermedia ramulorum ultimorum contigua, late rhomboideo-ovata, subrecta, parallela, maxima ca $^3/_4$ mm longa et $^1/_2$ mm lata, acuminata, apicem versus carinata, margine plus minusve minute ciliolato-denticulata, basi interiore rotundato-cuneata, exteriore paullo producta, cordata. Spicae elongatae, ca 3—6 cm. longae, quadrangulares, ca 2 mm. crassae; sporophylla ascendentia, late ovata, acuminata, carinata, minute denticulata; macrosporae et microsporae more S. caulescentis.

Near S. caulescens *Spring* but differring from it in having the branchings loose, less copious, the leaves relatively short and broad with the midribs very thick and filling up nearly the whole space between the spurious veinlets, and the spikes elongated.

Luzon (*Nueva Viscaya*, Merrill No. 251).

Selaginella suffruticosa. v. A. v. R.

Heterophyllum, *Monostelicae*, a[5] *Caulescentes*. — Suffrutex erectus, ca 35—40 cm. altus, basi breviter repens, parte inferiore simplex, 1-stelicus, firmus, lignosus, ca 2—3 mm. crassus, obtuse 4—5-angulosus, parte superiore ramosus; pinnae suberectae, inferiores 2—3-pinnatae, ramulis ultimis confertis, conspicue ascendentibus, 5—30 mm. longis, foliis lateralibus inclusis ca $3^1/_2$—$4^1/_2$ mm. latis. Folia caulina isomorpha, erecta, appressa, triangulari-oblonga, acuta vel acuminata, integerrima, carinata, basi late-adnata, angulis liberis anguste rotundatis, truncatis vel cordatis et denticulatis vel ciliolatis; folia partis ramosae heteromorpha; folia lateralia contigua, ascendentia, lanceolato-oblonga, supra obscura, subtus pallida, subfalcata, firma, superiora plus minus imbricata, obtusiuscula, apice obsolete denticulata, margine superiore basin versus minutissime denticulata, margine inferiore integerrima, basi superiore rotundata, basi inferiore anguste truncata, rotundata vel rotundato-cuneata, parce ciliolata; folia lateralia superiora maxima ca 3 mm. longa, ca 1 mm. lata, latere superiore basin versus paullo dilatata; folia intermedia imbricata, erecta, parallela, vix incurvato-falcata, ovato-oblonga, maxima ca 2 mm. longa, brevi-acuminata subacuta, carinata, integerrima vel obsolete denticulata, basi interiore rotundato-cuneata, basi exteriore non vel vix producta, cordata, parce ciliolata. Spicae usque ad 2 cm. longae, quadrangulares, ca 2—$2^1/_2$ mm. crassae; sporophylla triangulari-ovata, imbricata, erecto-patentia, demum subpatentia, acuta, integerrima vel obsolete denticulata: macrosporae flavido-albae, laeves vel irregulariter rugulosae, glabrae vel pulverulentes, cristis apicalibus coronula cinctis: microsporae coacervatim accumulatae flavidae vel pallide aurantiacae, gibbis subcylindricis vel breviter stipitato-capitatis ornatae.

Probably near S. pentagona *Spring*.

Java (*Mount Salak*, Ploem), *New Guinea* (*Mysole Waigama*, Teysmann).

Selaginella brevipinna. v. A. v. R.

Heterophyllum, *Monostelicae*, b[1] *Intertextae.* — Caules decumbentes, longissime repentes, dichotomi, caespitosi, straminei, 1-stelici, ca $^3/_4$ mm. crassi, leviter compressi, laeves vel leviter sulcati, foliis lateralibus inclusis ca $3^1/_2$ mm. lati, caulibus secundariis pinnatis; pinnae remotae, ascendentes (± erecto-patentes), breves, $^3/_4 - 1^1/_2$ cm. longae, simplices, furcatae vel pinnatae, pinnulis utrinque 1; pinnulae brevissimae, maximae vix $^3/_4$ cm. longae, foliis lateralibus inclusis ca $2^1/_2$ mm. latae. Folia undique dimorpha; folia lateralia caulina remota, patentia, late ovata, ca $2 - 2^1/_2$ mm. longa, ca $1^1/_2$ mm. lata, valde inaequilatera, subacuta, margine superiore apicem versus obsolete denticulata, basin versus sensim ciliata, margine inferiore ad apicem obsolete denticulata, ad basin piloso-denticulata, ceterum integerrima, basi superiore valde dilatata, truncato-rotundata vel-subcordata, inferiore rotundata vel rotundato-cuneata: folia lateralia ramulorum ultimorum similia sed paullo minora, imbricata, ascendentia; folia intermedia caulina remota, erecta, appressa, ovata, longi-acuminata vel-cuspidata, carinata, ca $1^1/_2$ mm. longa, utrinque ciliolato-denticulata, fere aequilatera, basi rotundata vel rotundato-cuneata, basi exteriore non vel vix producta; folia intermedia ramulorum ultimorum similia sed paullo minora, imbricata. Spicae vulgo solitariae, platystichae, resupinatae, usque ad 5 mm. longae, ca $2^1/_4$ mm. latae; sporophylla antica satis imbricata, leviter ascendentia, lanceolata, usque ad 2 mm. longa, acuta, spinuloso-carinata, margine superiore spinulosa, inferiore obsolete denticulata; sporophylla postica erecta, imbricata, lanceolato-ovata, acuminata vel cuspidata, utrinque spinulosa, carinata: macrosporae flavido-albidae, maximae latere rotundato graciliter verruculosae, latere apicali indistincte foveolatae, minimae similes sed fere laeves; microsporae coacervatim accumulatae flavidae vel albidae, sublaeves.

Near S. exasperata *Warb.*

Lingga Islands (*Sungai Tanda*, Teysmann No. 16658).

Selaginella d'Armandvillei. v. A. v. R.

Heterophyllum, *Monostelicae*, b[3] *Suberosae.* — Caules ascendentes, in circuitu lineares vel lineari-lanceolati, ca $15 - 20$ cm. alti, ca $1^1/_2 - 3$ cm. lati, pinnati, rachide monostelica, in sicco straminea, tereti, usque ad ca 1 mm. crassa, bisulcata, pinnis remotis,

suberectis, ca $1^1/_2$—3 cm. longis, superioribus simplicibus vel furcatis, inferioribus pinnatis, pinnulis paucis, simplicibus vel furcatis 2×furcatisve, ramulis ultimis ca 2—6 mm. longis, foliis lateralibus inclusis ca 2—3 mm. latis. Folia undique dimorpha; folia caulina valde remota; folia ramulorum ultimorum minus remota; folia lateralia caulina patentia vel horizontalia, oblonga, ca 2 mm. longa, basi ca 1 mm. lata, valde obtusa, margine superiore minute denticulata vel apicem versus ± integerrima, margine inferiore integerrima, basi superiore dilatata, late rotundata, basi inferiore anguste cuneata; folia intermedia caulina ovata, acuminata, ca $1^1/_2$ mm. longa, inaequilatera, minute denticulata, latere interiore latissima, basi rotundata; folia ramulorum foliis caulinis similia sed minora, lateralia vix obtusiora, basi superiore minus dilatata, margine superiore apicem versus integerrima, folia intermedia incurvato-falcata, subcarinata. Spicae oblongae, ca 3—5 mm. longae, ca 2—3 mm. latae, platystichae, resupinatae; sporophylla lateralia foliis lateralibus similia sed minus obtusa, subacuta, late carinata, inferiora patentia, usque ad 2 mm. longa, haud imbricata, superiora plus minus ascendentia; sporophylla intermedia ascendentia, ovata, acuminata, usque ad $1^1/_2$ mm. longa, aequilatera, minute denticulata, carinata; macrosporae albidae, dense minute et decidue papilloso-verruculosae; microsporae coacervatim accumulatae aurantiacae vel albidae, dense tuberculato-verruculosae.

Near S. elegantissima *Warb.*, but narrower, more robust, with the lateral leaves very blunt; microspores apparently reticulate by the sharply bounded projections.

Celebes (Bada, le Cocq d'Armandville).

Selaginella ketra-ayam. v. A. v. R.

Heterophyllum, *Monostelicae*, b[3] *Suberosae*. — Herba nana, e basi decumbente et radicante probabiliter erecta, caespitosa, caulibus in circuitu lanceolatis, adultis ca 10—15 cm. longis et $1^1/_2$—4 cm. latis, rachide straminea, leviter compressa, leviter sulcata, ca $^1/_3$ mm. crassa, 1-stelica, foliis lateralibus inclusis ca 2 mm. lata; pinnae erecto-patentes, centrales maximae, ca $1^1/_2$—4 cm. longae, pinnatae; pinnulae simplices vel furcatae; ramuli ultimi usque ad ca $1^3/_4$ cm. longi, foliis lateralibus inclusis ca 1 mm. lati vel vix latiores. Folia undique dimorpha; folia lateralia suberecto-patentia;

lateralia caulina remotissima, ovato-oblonga, valde inaequilatera, fere 1 mm. longa et $^3/_4$ mm. lata, acuta vel subacuta, latere anteriore basin versus valde dilatata, margine superiore minute denticulata, inferiore obsolete denticulata, basi superiore rotundata vel rotundato-cuneata, inferiore satis anguste rotundata; folia lateralia ramulorum ultimorum foliis lateralibus caulinis similia sed minora, minus remota vel contigua; folia intermedia erecta; intermedia caulina remota, ovata, ca 1 mm., longa, subrecta, acuminata, margine interiore minute denticulata, exteriore obsolete denticulata, basi oblique rotundata, leviter producta, spuriose peltata; folia intermedia ramulorum ultimorum foliis intermediis caulinis similia sed minora, contigua, basi vix producta. Spicae breves, platystichae, resupinatae, oblongae, ca 2—4 mm. longae et $1^1/_2$—2 mm. latae; sporophylla antica 2—4 uitrinque, subascendentia, lanceolata, brevissime mucronato-acuminata, carinata, margine superiore minute denticulata; sporophylla postica suberecta, ovata, acuminata, carinata, utrinque denticulata; macrosporae flavido-albidae, graciliter et sparse pulverulento-verruculosae, fere laeves; microsporae coacervatim accumulatae flavidae vel pallide aurantiacae, laeves.

Near S. elegantissima *Warb.* but narrower, with the leaves of the lower plane ascending, approximate or close on the branchlets, and the spikes shorter. — Malay name: Ketra-ayam.

Banca (*Sungai Liat*, Teysmann No. 16697).

Selaginella brachystachya. *Spring*. Mon. Lycop., II, 257.

Heterophyllum, *Monostelicae*, b[4] *Brachystachyae*.—

Var. ornata. Bk., Fern All., 113, p. p., *S. ornata*, *Spring*, l. c., 259; *Lycopodium ornatum*, *Hk.* & *Grev.*, in Add. and Corr. in Bot. Miscell., III, 108.— Also in *Java* (*Pasuruan Residency*, Koorders No. 23724 β).

Selaginella fimbriata. *Spring*. Mon. Lycop., II, 258.

Heterophyllum, *Monostelicae*, b[4] *Brachystachyae*. — A plant gathered by Dr. Koorders (Java, Madiun Residency, No. 29238 β), which is very probably a form of this species, has the lateral leaves of the branchlets rounded or rotundato-cuneate, non-auriculate on

the upper side, cordate to truncate and rather produced on the lower side at the base, those of the stem nearly equal-sided, the spikes single or double, the macrospores deciduously verruculose.

Selaginella subfimbriata. v. A. v. M.

Heterophyllum, *Monostelicae*, b[4] *Brachystachyae.* — Caules e basi ascendente vel decumbente ascendentes vel erecti, 1-stelici. Folia lateralia basi superiore piloso-denticulata, dilatata, rotundato-cuneata, rotundata vel subcordata, inferiore cordato-truncata, subauriculata; folia lateralia caulina remota, lateralia ramulorum ultimorum contigua vel subremota, plus minusve ascendentia; folia intermedia acuminata. Spicae solitariae vel 2-nae, 1—4 cm. longae, $1^1/_2$—2 mm. latae, latissimae distincte platystichae, angustissimae subquadrangulares.— Ceterum S. fimbriatae *Spring* similis

This species may be a form of S. fimbriata *Spring* and differs from Dr. Koorders' No. 29238 β only in having the leaves of the upper plane acuminate (not long-cuspidate), and the spikes narrower.—*Java* (*Mount Slamat*, C. A. Backer No. 355).

Var. Backeri: Folia minora: folia lateralia caulina approximata, lateralia ramulorum ultimorum contigua, subimbricata; spicae subquadrangulares, vix 1 mm. latae, saepe 2-nae, simplices vel apicem versus furcatae.—*Java* (*Mount Slamat*, C. A. Backer No. 167; *Preanger Regencies*, Koorders No. 15077 β).

Var. Koordersii: Planta minor, usque ad 15 cm. longa; folia minora; folia intermedia plus minus brevi-acuminata; spicae brevissimae, usque ad 6 mm. longae, 1—$1^1/_2$ mm. latae.

—*Java* (*Pringombo*, Koorders No. 40285 β; *Mount Slamat*, C. A. Backer No. 196).

Selaginella permutata. *Hier.*. Hedwi.. L. 24.

Heterophyllum, *Pleiostelicae*, b *Cormosae.*—Living specimens from Deli, cultivated in the Buitenzorg Gardens, agree very well with Hieronymus' diagnosis but they are distinguished by a few characters not mentioned in the aforesaid description: Shoots ca 30 cm. more or less high; stems subterete, laterally slightly compressed and grooved, dirty-red in colour; pinnulae ascending, crowded; leaves of the stem erect, copious but not crowded, the

lateral ones not invariably blunt, the others rather triangular-elongated; lateral leaves of the branchings subspreading, more or less imbricated, rounded or rotundato-cuneate on the upper side at the base, cordate or truncato-cordate on the lower side; leaves of the upper plane of the branchings contiguous or slightly imbricated, parallel, the lower to 3 mm long, obliquely cordate, the higher obliquely rounded at the base. — Two forms:

Forma viridifolia (typica?): Leaves bright-green above, pale-green beneath; branchings 4—6 mm. broad incl. the lateral leaves; spikes green; macrospores yellowish-white, finely verruculose (in the examined specimens).

var. aeneifolia: Folia supra aenea, subtus olivacea; spicae aeneae; macrosporae atrofuscae, graciliter verruculosae vel ruguloso-verruculosae (in speciminibus examinatis).

Sumatra.

APPENDIX.

Pleopeltis de Kockii. *v. A. v. R.*: *Polypodium de Kockii, v. A. v. R.*, MS. in Herb. Bog.

Eupleopeltis, Pleuridium. — Rhizoma ascendens, crassum, elongatum, lignosum, nigrum, paleis lanceolatis, pallide ferrugineis, integerrimis, prope basin peltatis, apice acuminatis, arista crispato-capillari decidua terminatis dense vestitum. Stipites sparsi, erecti, ca $1^1/_4 - 6$ cm. longi, glabri, supra leviter sulcati, subtus subconvexi, stipites frondium fertilium quam sterilium longiores. Frondes valde dimorphae, rigide coriaceae, glabrae; steriles lanceolatae, ca 6 — 9 cm. longae, prope basin ca $1^1/_2 - 2$ cm. latae, apicem versus sensim angustatae, apice acuminatae, margine incrassatae et late sed non profunde crenatae, basi rotundato-cuneatae, subdecurrentes, costa costulisque supra leviter sulcatis, subtus prominentibus, costulis (main veins) ascendentibus, marginem frondis haud attingentibus, venis absconditis; frondes fertiles lineares, ca 15 cm. longae, ca 4 — 5 mm. latae, basin et apicem versus sensim angustatae, in sicco conspicue induplicatae vel involuto-canaliculatae, margine incrassatae, integerrimae, costa subtus prominente, angulosa, 2-marginata. Sori numerosi, magni, oblongi, superficiales, remoti, utrinque uniseriales, mediani, costae paralleli.

Near Pl. Valetoniana *v. A. v. R.* but with the sori nearly equally oblong, not immersed. Very interesting by its apparently terete fertile fronds.

New Guinea (*Mount Goliath*, de Kock No. 44).

Polypodium pyxidiforme. *v. A. v. R.*

Eupolypodium, Integrifoliae. — Rhizoma ascendens, elongatum, apice paleis confertis, subadpressis, pallide-fuscis, lanceolatis, integerrimis vestitum. Stipites numerosi, erecti, conferti, graciles, subfiliformes, ca $^1/_2$ mm. crassi, leviter tortuoso-flexuosi, ca $2^1/_2 - 5$ cm. longi, subteretes, leviter compressi, supra sulcati, glabri. Frondes dimorphae, coriaceae, glabrae; frondes steriles lineares vel lineari-oblongae, decurvatae, usque ad 10 mm. longae, quam

$^1/_2$ mm. vix latiores, obtusae, in stipitem sensim angustatae, fere semiteretes, subtus planae, supra convexae et basin versus sulcatae, costa subtus prominente, in stipitem decurrente, venis absconditis; frondes fertiles oblongae vel lineari-oblongae, decurvatae, semiteretes, 3—10 mm. longae, ca 2 mm. latae et 1 mm. crassae, basi et apice angustatae, apice obtuse apiculatae, ceterum foliis sterilibus similes. Sori oblongi, utrinque 1—6, mediani, alternantes, profunde immersi, costae paralleli, demum prominentes et confluentes, partem dilatatam frondis fertilis occupantes.

Very remarkable by its fertile fronds resembling the long-stalked sporocarps of a moss.

New Guinea (*Mount Goliath*, de Kock No. 45).

Polypodium pseudo-spirale, v. A. v. R.: (? P. conjunctisorum, *Bk.*, in Ann. of Bot., VIII, 129).

Eupolypodium, *Pinnatae*. — Rhizoma breve, repens, paleis fuscis, lanceolatis, integerrimis dense vestitum. Frondes approximatae vel paullum remotae, sessiles, pinnatae, lineares, ca 10 cm. longae, ca 5—8 mm. latae, basin versus sensim angustatae, apice obtusae. Pinnae numerosae, horizontales, oblongae vel semiorbiculares, apice rotundatae, basi dilatatae, contiguae, integerrimae, rigide coriaceae, glabrae, latere anteriore oblique decurvatae, margine superiore et exteriore plus minusve revolutae. Rachis glabra, supra sulcata, subtus prominens; venae absconditae. Sori rotundati, vix immersi, ad basin pinnarum solitarii. —

Very peculiar by its slightly twisted pinnae, which give the whole frond the aspect to be spirally twisted when seen from the side.

New Guinea (*Mount Goliath*, de Kock No. 49).

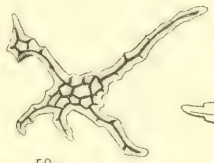
Tab. I.

Fig. 1. **Asplenium Schoggersii. v. A. v. R.**. taken from Lt. Col. Schoggers' original plant.
a. Portion of the rachis with 2 pinnae, *1* ×.
b. Fertile pinna, *4* ×.
c—d. Scales of the under surface of a pinna, *50* ×.

Fig. 2. **Asplenium caudatum. *Forst.*:** single pinna *1* ×.

Fig. 3. **Asplenium contiguum. *Kltf.*:** single pinna, *1* ×.

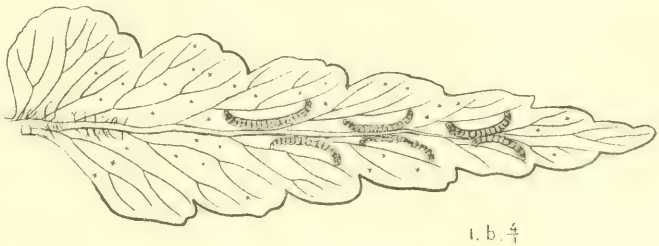
Fig. 4. **Asplenium nigrescens. *Bl.*:** single pinna, *1* ×.



1.c. $\frac{50}{1}$

1.a. $\frac{1}{1}$

1.d. $\frac{50}{1}$



1.b. $\frac{4}{1}$

2. $\frac{1}{1}$

3. $\frac{1}{1}$

4. $\frac{1}{1}$

v. A. v. P.

Tab. II.

Fig. 1. **Antrophyum semicostatum**, ***Bl.***

a. Forma typica; paraphyses, ca *300* ×.

b. Var. Marthae; paraphyses, ca *300* ×.

Fig. 2—3. **Cyclophorus dispar**, ***Christ***. (taken from a small specimen).

2. Rhizome with fronds, *1* ×.

a. Fertile frond with tufts of stellate hairs.

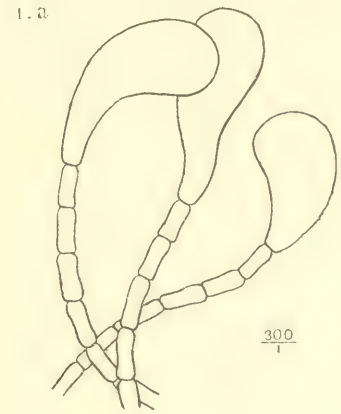
b. Fertile frond with ripe sori.

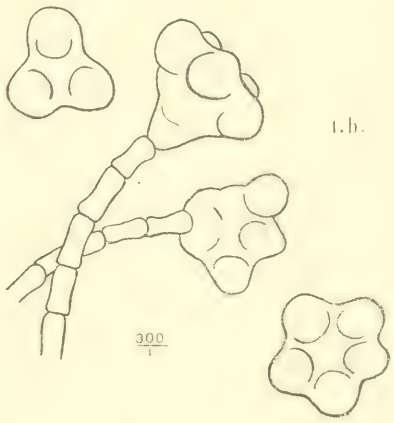
c. Barren fronds.

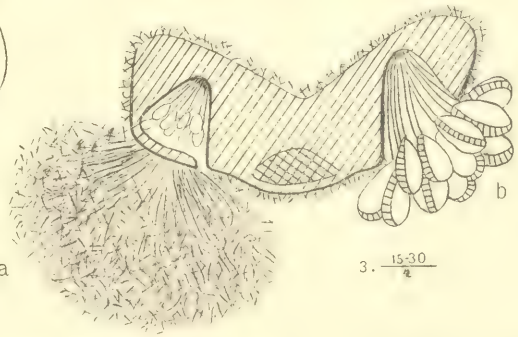
3. Transversal section of a fertile frond, *15—30* ×.

a. Young sorus with lid and tuft of stellate hairs.

b. Ripe sorus, the lid and tuft of stellate hairs fallen.







v.A.v.R.

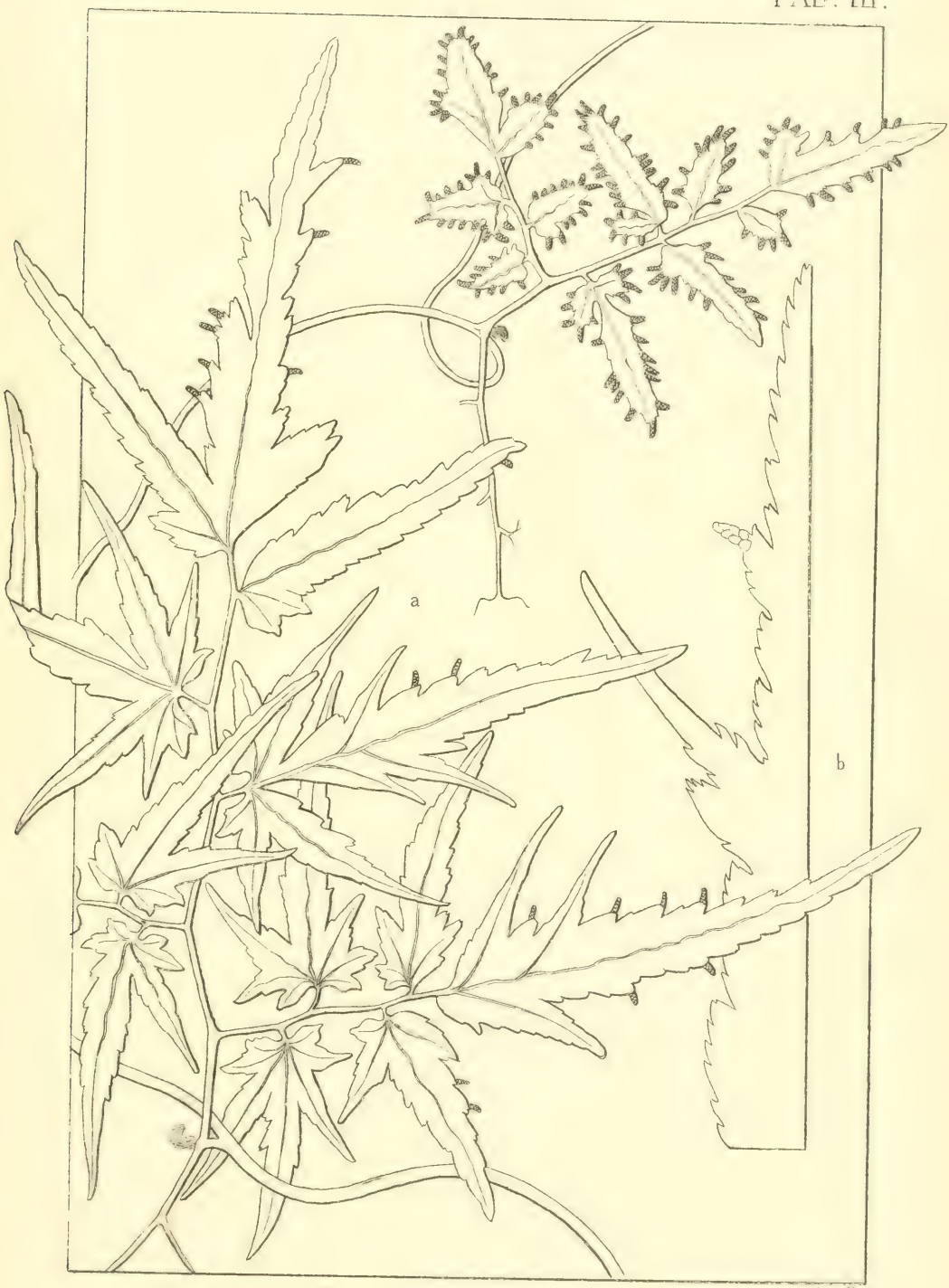
Tab. III.

Lygodium japonicum. Sw.. *forma elongata*, taken from a specimen gathered by Dr. W. Rothert.

a. Main rachis with a barren pinna and a portion of a fertile pinna, *1* ×.

b. Portion of barren pinnula, *magnified*.

TAB. III.



v.A. v R.

Tab. IV.

Fig. 1. **Phyllitis intermedia. v. A. v. B.**, taken from the specimens gathered by Treub and Versteeg.

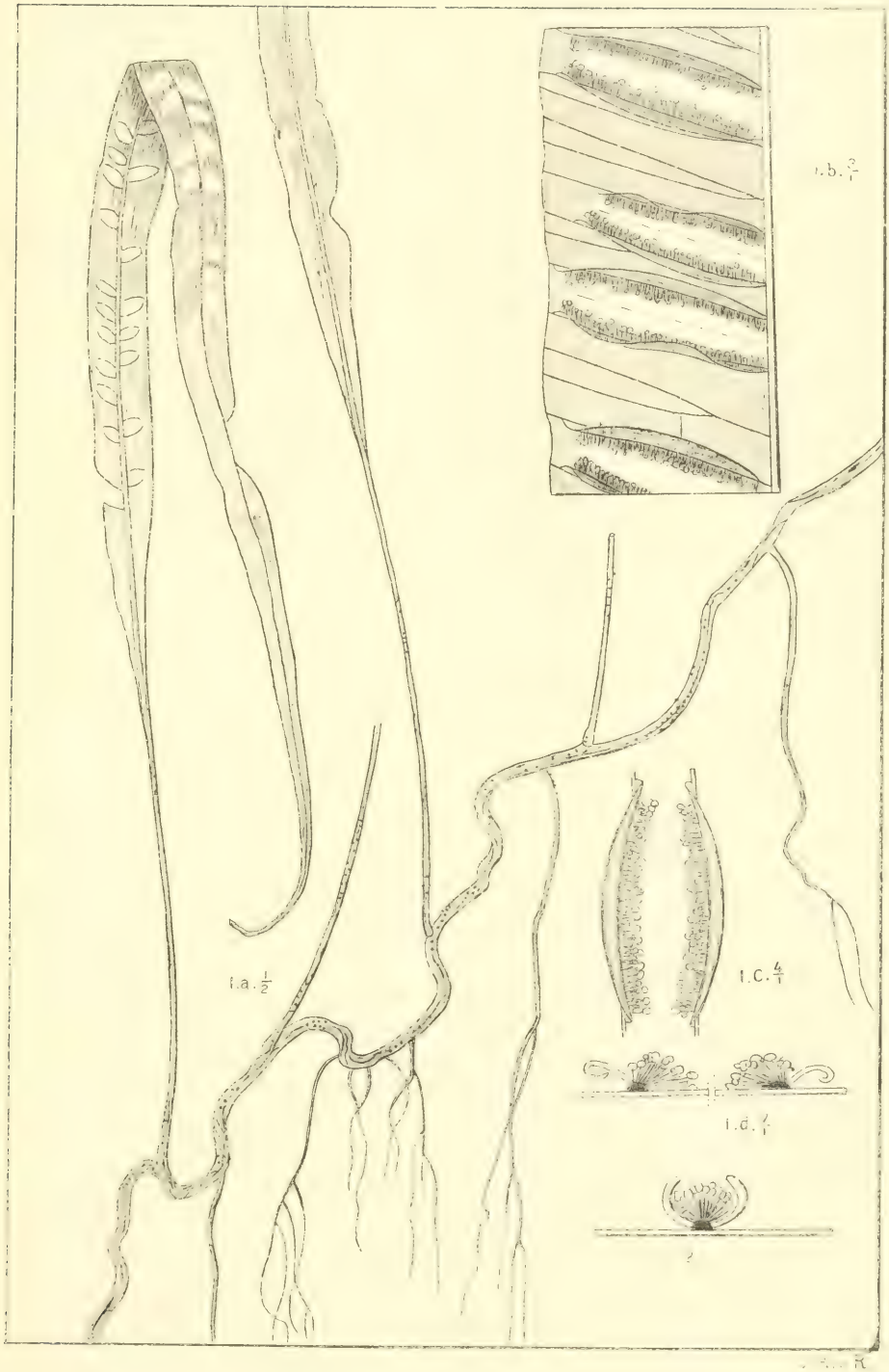
a. Rhizome with 2 fronds; $\pm$ 1/2 $\times$.

b. Portion of fertile frond (sori a little too straight); $\pm$ 3 $\times$.

c. Single pair of ripe sori; $\pm$ 4 $\times$.

d. Transversal section through a pair of ripe sori (the interstice a little narrowed); $\pm$ 7 $\times$.

Fig. 2. **Diplora integrifolia. Bk.**
Transversal section through a ripe sorus, conf. Baker's diagnosis.


f.b. 2/1
f.a. 1/2
f.c. 4/1
f.d. 4/1
2

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE

Nº. II.

VORLÄUFIGE BESCHREIBUNGEN NEUER PAPUANISCHER ORCHIDEEN. IV. VON Dr. J. J. SMITH.

HYMENOPHYLLACEAE MALAYANAE.

VON Dr. E. ROSENSTOCK.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT
Octobre 1911.

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NÉERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE

Nº. II.

VORLÄUFIGE BESCHREIBUNGEN NEUER PAPUANISCHER ORCHIDEEN. IV. VON Dr. J. J. SMITH.

HYMENOPHYLLACEAE MALAYANAE.

VON Dr. E. ROSENSTOCK.

NEW YORK BOTANICAL GARDEN.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT
Octobre 1911.

REGISTER.

Bulbophyllum colliferum J. J. S. . . . . 17.
Bulbophyllum cuniculiforme J. J. S. . . . . 15.
Bulbophyllum Dekockii J. J. S. . . . . 17.
Bulbophyllum digitatum J. J. S. . . . . 18.
Bulbophyllum goliathense J. J. S. . . . . 18.
Bulbophyllum posticum J. J. S. . . . . 19.
Bulbophyllum quadrangulare J. J. S. . . . . 16.
Bulbophyllum stabile J. J. S. . . . . 16.
Bulbophyllum zebrinum J. J. S. . . . . 17.
Calanthe breviscapa J. J. S . . . . . 1.
Calanthe caulescens J. J. S. . . . . 2.
Ceratostylis sessilis J. J S. . . . . 7.
Cleisostoma incurvum J. J S. . . . . 20.
Corysanthes epiphytica J. J S. . . . . 1.
Dendrobium acutisepalum J. J S . . . . . 8.
Dendrobium aprinum J. J S. . . . . 7.
Dendrobium aristiferum J. J. S. . . . . 12.
Dendrobium asperifolium J. J. S. . . . . 13.
Dendrobium calcarium J. J. S. . . . . 13.
Dendrobium calyptratum J. J. S. . . . . 12.
Dendrobium concavissimum J. J. S. . . . . 11.
Dendrobium crenatifolium J. J. S. . . . . 11.
Dendrobium Dekockii J. J. S. . . . . 14.
Dendrobium erectopatens J. J. S. . . . . 10.
Dendrobium goliathense J. J. S. . . . . 7.
Dendrobium guttatum J. J. S. . . . . 9.
Dendrobium macrolobum J. J. S. . . . . 8.
Dendrobium obtusipetalum J. J. S. . . . . 13.
Dendrobium retroflexum J. J. S. . . . . 14.
Dendrobium rhomboglossum J. J. S. . . . . 9.
Dendrobium rugulosum J. J. S. . . . . 10.
Dendrobium rupestre J. J. S. . . . . 15.
Dendrobium simplex J. J. S. . . . . 8.
Dendrobium subuliferum J. J. S. . . . . 15.
Dendrobium terrestre J. J. S. . . . . 10.
Glomera acuminata J. J. S. . . . . 3.
Glomera brevipetala J. J. S. . . . . 4.
Glomera conglutinata J. J. S. . . . . 4.
Glomera Dekockii J. J. S. . . . . 2.
Glomera fruticula J. J. S. . . . . 5.
Glomera goliathensis J. J. S. . . . . 2.
Glomera palustris J. J. S. . . . . 3.
Glomera rhombea J. J. S. . . . . 5.
Glomera saccosepala J. J. S. . . . . 5.
Glomera scandens J. J. S. . . . . 6.
Glomera terrestris J. J S. . . . . 6.
Glomera triangularis J. J. S. . . . . 3.
Octarrhena goliathensis J. J. S. . . . . 20.
Phreatia rupestris J. J. S. . . . . 19.
Phreatia scandens J J. S. . . . . 19.

Vorläufige Beschreibungen neuer papuanischer Orchideen. IV.

von

Dr. J. J. SMITH.

Die hier veröffentlichten Arten wurden zum grössten Teile vom Sanitätsoffizier des Explorations-Detachements in Süd-Neu-Guinea, A. C. de Kock, im März, April und Mai 1911 auf dem Goliath, im Südosten von Niederländisch Neu-Guinea, gesammelt und in Formalin konserviert. Die übrigen Arten rühren von früheren, in diesen Gegenden zusammengetragenen Sammlungen her.

Corysanthes epiphytica J. J. S. n. sp.

Folium late ovatum, vix cordulatum, apiculato-acuminatum, c. 3 cm. longum. Flos magnus. Sepalum dorsale oblanceolatum, sigmoideum, nervis 5 dorso carinatis, c. 3.5 cm. longum. Sepala lateralia elongato-linearia, carinata, c. 3.35 cm. longa. Petala similia sed longiora. Labellum bicalcaratum, infundibuliformi-convolutum, medio abrupte recurvum, ecallosum, minutissime puberulum, lamina expansa late ovato-subreniformi brevissime acuminata c. 2 cm. longa 2.75 cm. lata, calcaribus conicis. Gynostemium c. 0.35 cm. longum. Ovarium inaequali-6costatum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 1850 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. 33 u. 172).

Calanthe breviscapa J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi 3folii. Folia anguste lanceolata, 20—25 cm. longa. Inflorescentiae abbreviatae, c. 6.5—9 cm. longae, densae, rachide c. 4—4.5 cm. longa. Bracteae rhombeae, acuminatae. Flores valde curvati. Sepala oblonga, concava, obtusa, lateralia falcata, 1.1—0.9 cm. longa. Petala e basi cuneata ovata. Labellum simplex, longitudine 0.4 cm. columnae adnatum, lamina quadran-

DEC 16 1911

gula obovata basi callo Uformi donata 0.4 cm. longa apice 0.25 cm. lata, calcari oblongo obtuso 0.44 cm. longo. Anthera erostrata.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 1250 m. und 1700 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 19 u. 173).

Verwandt mit *C. rhodochila* Schltr.

Calanthe caulescens J. J. S. n. sp.

Caulis erectus, elongatus, foliatus, c. 17.5 cm. longus. Folia parva, bifaria, lanceolata, anguste obtusa, c. 6.5—9 cm. longa; vaginae latae. Inflorescentiae axillares, breves, densae, c. 4.5—6 cm. longae. Bracteae magnae, persistentes. Flores minusculi. Sepala oblonga, 0.775 cm. longa. Petala obovato-oblonga. Labellum longitudine 0.4 cm. columnae adnatum, simplex, calcaratum, totum 1.25 cm. longum, lamina libera oblonga obtusa nuda c. 0.24 cm. longa, calcari cylindrico obtuso 0.8 cm. longo. Anthera truncata.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 3250 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 144).

Glomera (Sect. Capitatae) **Dekockii** J. J. S. n. sp.

Caules ramosi. Folia lanceolata, valde inaequaliter biloba, carnosa, c. 1.7—2 cm. longa, 0.4—0.5 cm. lata; vaginae verrucosae, eciliatae. Inflorescentiae nutantes, c. 6florae. Flores c. 0.65 cm. longi. Sepalum dorsale ovale, obtusum, lateralia inferne connata, calcar amplectentia, mentum c. 0.4 cm. longum formatia. Petala oblongo-obovata, obtusa. Labellum gynostemio basi adnatum, calcari oblongo lateraliter compresso c. 0.375 cm. longo, lamina porrecta subtriloba obtusa basi transverse incrassata. Gynostemium clavatum, pede distincto.

Niederl. Neu-Gunea: Auf dem Goliath in 3250-3450 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. 74 u. 159).

Wahrscheinlich *G. papuana* Rolfe am nächsten stehend.

Glomera (Sect. Capitatae) **goliathensis** J. J. n. sp.

Folia ovato-lanceolata, sensim acuminata, inaequaliter bidentata, carnosa, c. 8.5 cm. longa, 1.5 cm. lata; vaginae everrucosae, apice dente donatae. Inflorescentiae dense multiflorae. Bracteae magnae,

ovato-triangulae. Sepala petalaque oblonga, obtusa, sepala lateralia basi saccato-connata, calcar amplectentia, 1.3—1.1 cm. longa. Labellum basi columnae adnatum, lamina obovato-quadrangula 0.4 cm. longa, calcari ovario adpresso ovali a dorso compresso 0.3 cm. longo. Anthera cucullata, orbicularis, bilobula, basi conica.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 1850 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. 32).

Verwandt mit *G. dentifera* J. J. S , *G. subracemosa* J. J. S. u. s.w.

Glomera (Sect. Capitatae) **palustris** J. J. S. n. sp.

Folia conferta, erecta, lanceolata, vix bilobula, crasse coriacea, c. 7.5 cm. longa, 1.3 cm. lata; vaginae apice antice excisae. Inflorescentiae pluriflorae. Bracteae c. 1 6—1.8 cm. longae. Flores c. 0.9 cm. longi. Sepalum dorsale oblongum, c. 0.75 cm. longum, lateralia saccato-connata; mentum c. 0.15 cm. longum. Petala oblonga. Labelli lamina quadrangula, apiculata, c. 0.34 cm. longa; calcar lateraliter compressum, rotundatum, dorso 0.2 cm. longum. Anthera orbicularis, leviter retusa, basi conica.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 3200—3450 m.ü. d.M. (A. C. de Kock n. 72).

Glomera (Sect. Capitatae) **triangularis** J. J. S. n. sp.

Folia ovato-lanceolata, inaequali-obtusa, carnosa, c. 3.5 cm. longa, 0.87 cm. lata, vagina apice dente brevi lato laminae oppositio instructa. Inflorescentia satis multiflora. Bracteae orbiculari-ovatae, magnae. Sepala triangula, c. 1 cm. longa, lateralia usque ad medium saccato-connata. Petala rhombeo-oblonga. Labellum totum 0.6 cm. longum, lamina late triangula obtusa carnosa 0.57 cm. lata, calcari saccato rotundato 0.4 cm. longo. Gynostemium apice dilatatum, 3lobum, subcrenulatum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 3250 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. 142).

Unter den Verwandten durch die dreieckige Lippenplatte ausgezeichnet.

Glomera (Sect. Uniflorae) **acuminata** J. J. S. n. sp.

Caules ramosi, tenues. Folia erecto-patentia, lineari-subulata, inaequaliter bidentata, dente longiore truncato, supra canaliculato-concava, c. 2.7—5.3 cm. longa, 0.225—0.25 cm. lata; vaginae verrucosae, pallide fimbriatae. Flores mediocres. Sepala oblonga, apiculata, c. 1.25 cm. longa, lateralia alte in saccum calcar amplectentem connata. Petala late spathulato-obovata. Labellum totum c. 0.6 cm. longum, lamina cucullata expansa transverse ovali-ovata in lobum medium tringulum acuminata c. 0.35 cm. longa 0.4 cm. lata, calcari brevi lato retuso. Anthera basi haud conico-incrassata, apice recurva. Rostellum subtruncatum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 1800 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. 29 pp.)

In der Sektion bemerkenswert wegen der sackig verwachsenen paarigen Sepalen.

Glomera (Sect. Uniflorae) **brevipetala** J. J. S. n. sp.

Caules ramosi, tenues. Folia patentia, parva, oblongo-ovata, obtusa, striolata, crassa, c. 0.35—0.7 cm. longa; vaginae verrucosae, efimbriatae. Flores parvi. Sepala ovata, longissime subulato-acuminata, c. 0.56 cm. longa, lateralia obliqua, basi breviter connata. Petala minora, quinquangularia. Labellum columnam haud amplectens, apice decurvo triangulo c. 0.075 cm. longo, calcari lateraliter compresso subobovato 0.27 cm. longo. Stigma cum rostello truncato bilabiatum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 2000 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. 40).

Eine sehr charakteristische Art.

Glomera (Sect. Uniflorae) **conglutinata** J. J. S. n. sp.

Caules ramosi, filiformes. Folia subulata, obtusa, supra convexa cum sulco longitudinali, subtus convexa, c. 0.45—1 cm. longa, 0.07 cm. lata; vaginae verrucosae, fimbriatae. Flores 0.95 cm. lati. Sepala oblonga, usque apicem fere conglutinata. Petala oblonga, subobovata. Labellum totum c. 0.43 cm. longum, lamina cucullata expansa transverse ovali cum lobo intermedio humili rotundato c. 0.24 in longa 0.375 cm. lata, calcari conico ovario

multo breviore obtuso. Anthera basi conico-incrassata, apice rotundata, recurva. Rostellum 2lobum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 3000 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 55).

Scheint am meisten mit *G. torricellensis* (Schltr.) J. J. S. verwandt zu sein.

Glomera (Sect. Uniflorae) **fruticula** J. J. S. n. sp.

Caules ramosissimi, ramulis tenuissimis. Folia parva, lanceolata, obtusa, supra utrinque convexa, 0.3—0.8 cm. longa; vaginae verrucosae, parce fimbriatae. Flos pro planta majusculus, sepalis petalisque reflexis valde convexis lanceolatis 1.25 cm. longis, petalis brevioribus. Labelli lamina concava, transverse rhombea, obtusa, c. 0.36 cm. longa, 0.525 cm. lata, calcar cylindricum, infra apicem subinflatum, 1.44 cm. longum. Ovarium pedicellatum 1.55 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 3250 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 104).

Nahe verwandt mit *G. carnea* J. J. S.

Glomera (Sect. Uniflorae) **rhombea** J. J. S. n. sp.

Caules tenues, ramosi. Folia patentia, ovata vel oblongo-ovata, obtusa, utrinque convexa, supra sulcata, c. 0.5—0.725 cm. longa, 0.175—0.225 cm. lata; vaginae verrucosae, fusce fimbriatae. Flores majusculi. Sepala ovata, acuta, c. 0.9 cm. longa. Petala late rhombea. Labellum breviter calcaratum, lamina porrecta ovata 0.275 cm. lata, calcari lateraliter compresso obovato 0.24 cm. longo. Columnae auriculae elongatae. Anthera ovalis, bilobula, basi conica. Rostellum bifidum. Stigmatis margo inferior cucullatus.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 1900—3450 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 34 u. 93?).

Glomera (Sect. Uniflorae) **saccosepala** J. J. S. n. sp.

Caules ramosi, teretes, tenues. Folia erecta, subulata, anguste obtusa, utrinque convexa, supra longitudinali-sulcata, c. 1—3 cm. longa, 0.225—0.26 cm. lata; vaginae parce verruculosae, fusce fimbriatae.

Flores parvi. Sepala subobata, apiculata, c. 0.6 cm. longa, lateralia basi in laciniam apice cucullatam calcari inferne adpressam dilatata. Petala oblonga, obtusa. Labellum majusculum, longe calcaratum, totum c. 1.1 cm. longum, lamina cucullata subtriloba expansa 0.27 cm. longa, 0.73 cm. lata, calcari conico-cylindrico obtuso 0.9 longo. Anthera apice bilobula, basi vix elevata. Rostellum vix retusum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 3250 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 90).

Bemerkenswert sind die seitlichen Sepalen.

Glomera (Sect. Uniflorae) **scandens** J. J. S. n. sp.

Caules elongati, patentissime ramosi. Folia patentissima, anguste ovato-lanceolata, inaequaliter bidentata, papyracea, c. 0.7—0.75 cm. longa, 0.225—0.375 cm. lata; vaginae verrucosae, parce fimbriatae. Flores parvi. Sepala ovata, apiculata, convexa, lateralia oblique dilatata, breviter connata, c. 0.725—0.66 cm. longa. Petala oblonga, obtusa. Labellum longius calcaratum, totum cm. 0.7 cm. longum, lamina cucullata expansa transverse oblonga apiculata c. 0.6 cm. lata, calcari cylindrico superne antice inflato apice bilobulo c. 0.6 cm. longo. Rostellum subtruncatum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 1500 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 188).

Bemerkenswert wegen der bis 3 m. langen Stengel.

Glomera (Sect. Uniflorae) **terrestris** J. J. S. n. sp.

Caules ramosi, tenues. Folia erecta, lanceolata, truncata, utrinque convexa, supra longitudinali-sulcata, c. 1—2.2 cm. longa, 0.2—0.24 cm. lata; vaginae pallide fimbriatae. Flores mediocres. Sepala subovato-oblonga, apiculata, lateralia brevissime connata, c. 1—0.85 cm. longa. Petala cuneato-ovalia, sepalis latiora. Labellum columnam superans, tota lamina ambitu (expansa) suborbiculari in lobum medium triangulum acuminata c. 0.44 cm. longa et lata, calcari parvo oblongo retuso 0.3 cm. longo. Rostellum bifidum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 1900—3450 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 56).

Verwandt mit *G. acuminata* J. J. S.

Ceratostylis (Sect. Acaules) **sessilis** J. J. S. n. sp.

Caules fasciculati, c. 4 cm. longi. Folium sublineare, conico-apiculatum, utrinque convexum, supra sulcatum, c. 3.5—4 cm. longum, 0.325—0.425 cm. latum. Flores bene aperti. Sepala oblonga, obtusa, dorso basi pilosa, c. 0.5 cm. longa; mentum abbreviatum. Petala oblongo-elliptica, acuta. Labellum sessile, parvum, ovale, apice triangulo-incrassato, costis 2 puberulis, costa tertia superne interposita, c. 0.25 cm. longum. Pes gynostemii subnullus.

Niederl. Neu-Guinea: Rücken des Goliath in c. 2000 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. IV).

Verwandt mit *C. albiflora* J. J. S.

Dendrobium (Sect. Cadetia) **aprinum** J. J. S. n. sp.

Caules tenues, quadrisulcati, c. 1.3—5 cm. longi. Folium oblongum, acutum, carnosum, c. 2—4 cm. longum. Inflorescentiae ante et pone folium, 1 florae. Flos majusculus. Sepala oblonga, c. 0.7 cm. longa; mentum ovario adpressum, oblongo-conicum, c. 0.25 cm. longum. Petala sublinearia, obtusa, convexa. Labellum unguiculatum, 3 lobum, lobis lateribus acutis valde falcato-recurvis, lobo intermedio late cuneato-obcordato cum lobulo parvo in sinu inferne verrucoso-incrassato c. 0.575 cm. lato. Gynostemium c. 0.26 cm. longum, infra stigma puberulum, auriculis triangulis. Ovarium pedicellatum 6angulatum, c. 1.5—1.75 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in c. 2000 und 3250 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. III u. X).

Dendrobium (Sect. Cadetia) **goliathense** J. J. S. n. sp.

Terrestre. Pseudobulbi subremoti, subfusiformi-cylindrici, 2—4 cm. longi. Folium oblongum, carnosum, 3—4 cm. longum. Inflorescentiae ante et pone folium, 1florae, erectae. Flos majusculus. Sepala reflexa, ovata, c. 0.9 cm. longa; mentum calcariforme, elongatum, subrectum, lateraliter compressum, c. 1.6 cm. longum. Petala suborbicularia, subabrupte acuminata, apice recurva. Labellum 3lobum, lobis lateralibus erectis oblique rotundato-quadrangulis, lobo medio multo majore late obcordato cum apiculo

in sinu carnoso papilloso-puberulo. Gynostemium breve, auriculis latis obtusis. Ovarium pedicellatum elongatum, triquetrum, c. 4 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Gipfel des Goliath in 3250 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. XI u. 86).

Dendrobium (Sect. Cadetia) **macrolobum** J. J. S. n. sp.

Terrestre. Caules cylindrico-quadranguli, 4sulcati, c. 3 cm. longi. Folium oblongum, obtuse bidentatum cum mucrone obtuso, carnosum, c. 2.65 cm. longum. Inflorescentiae ante et pone folium, 1florae. Flos magnus. Sepala oblonga, c. 1 cm. longa; mentum reversum, anguste subcylindricum, c. 0.65 cm. longum. Petala lanceolata, longe acuminata, apice revoluta. Labellum unguiculatum, 3lobum, lobis lateralibus obtusissimis convexis, lobo intermedio maximo late spathulato ex ungue cuneato transverse ovali c. 1.25 cm. lato. Gynostemium breve. Ovarium pedicellatum triquetrum, inferne 6angulatum, c. 2.85 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Gipfel des Goliath in 3250 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. VI).

Dendrobium (Sect. Sarcopodium) **simplex** J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi ovales vel obovoidei, 2.2 cm. longi. Folia 2, ovata, 2.5—3.5 cm. longa. Inflorescentiae 2, 2florae. Flores majusculi, carnosi. Sepalum dorsale ovatum, c. 2.2 cm. longum, lateralia triangula. Petala elliptica, brevissime acuminata. Labellum simplex, marginibus valde incurvis concavum, ambitu ovatum, apiculatum, basi subtruncatum, callo magno 3costato in basi, expansum c. 1.45 cm. longum, 1.1 cm. latum. Pes gynostemii vix curvatus, c. 0.7 cm. longus.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 2700 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. 113).

Dendrobium (Sect. Latouria) **acutisepalum** J.J.S.n.sp.

Folia oblongo-elliptica, crasse coriaceae, 4.5—11 cm. longa. Inflorescentiae laxe ad 6florae, ad 21 cm. longae, rachide ad 7 cm. longa. Flores mediocres, haud valde aperti, glabri. Sepala oblonga, subulato-acuminata, c. 2,3 cm. longa, ad 0.75 cm. cm.

lata; mentum c. 0.6 cm. longum. Petala oblique obovato-oblonga, abrupte acuminata, c. 2 cm. longa, 0.9 cm. lata. Labellum porrectum, valde concavum, intus costis 2 sulco separatis usque ad basin lobi intermedii superne cum costa tertia brevi simili interposita connatis, omnibus superne verruculosis, expansum c. 2.2 cm. longum. 1.15 cm. latum, lobis lateralibus triangulis crenatis, lobo intermedio rhombeo-oblongo subulato-acuminato. Pes gynostemii rectus, oblongus. Ovarium pedicellatum glabrum, c. 2,5 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 3250-3450 m.ü.d. M. (A. C. de Kock n. 78, 97, 122, 137 u. 164).

Dendrobium (Sect. Latouria) **guttatum** J. J. S. n. sp.

Folia ovata ad oblongo-ovalia, crassa, c. 5—8 cm. longa. Inflorescentiae c. 7—16 cm. longa, c. 12flora. Flores mediores, glabri. Sepala oblongo-triangula, conico- vel subulato-apiculata, c. 2.2 cm. longa. mentum c. 1.1 cm. longum. Petala subspathulato-oblonga, conico-apiculata. Labellum valde curvatum, intus costis 2 validis usque infra basin lobi intermedii superne verruculosis basi evanescentibus, costa tertia verruculosa superne interposita, expansum c. 2 cm. longum, 1.33 cm. latum, lobis lateralibus erectis semiorbicularibus, lobo intermedio sinubus obtusis a lobis lateralibus separato ovato-triangulo acuminato c. 0.625 cm. longo. Pes gynostemii leviter curvatus, linearis. Ovarium pedicellatum, glabrum, c. 4.4 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 3250 m. m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 76 u. 161).

Dendrobium (Sect. Latouria) **rhomboglossum** J. J. S. n. sp.

Caules subbifolii. Folia oblongo-lanceolata, obtusa, c. 6—8.75 cm. longa, 1.3—1.8 cm. lata. Inflorescentiae laxe pauciflorae, ad c. 11 cm. longae. Sepala lanceolata, subulato-acuminata, c. 2.5 cm. longa; mentum cum ovario angulum obtusum faciens, rectum, obtusum, c. 0.8 cm. longum. Petala spathulata, acuminata, cm. 73 cm. lata. Labellum 3lobum, 3costatum, costis lateralibus validis, intermedia brevi, omnibus ad basin lobi medii terminantibus superne verruculosis, expansum rhombeum, 1.85 cm. longum,

1.3 cm. latum, lobis lateralibus late rotundato-triangulis, lobo intermedio triangulo acuminato.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 3200 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 77 u. 162).

Dendrobium (Sect. Latouria) **terrestre** J. J. S. n. sp.

Folia oblonga, bidentata, crasse coriacea, c. 9—10 cm. longa. Inflorescentia c. 10 cm. longa, laxe c. 4flora. Flores magni, haud bene aperti, glabri. Sepala oblonga, acuminata, glabra, c. 2.85 cm. longa, 1 cm. lata; mentum brevissimum, c. 0.5 cm. longum. Petala spathulata, acuminata, c. 4 cm. longa, 1.175 cm. lata. Labellum porrectum, valde concavum, intus costis 3 paulum ultra medium usque, apice incrassatis, lateralibus inferne ampliatis, intermedia brevi inferne evanescente, expansum c. 3 cm. longum, 1.83 cm. latum, lobis lateralibus rotundatis, lobo intermedio e basi subsemiorbiculari acuminato c. 0.85 cm. longo. Pes gynostemii rectus, quadratus. Ovarium pedicellatum glabrum, c. 3 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 2500 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 119).

Dendrobium (Sect. Grastidium) **erectopatens** J. J. S. n. sp.

Caules elongati, tenues, compressiusculi. Folia erecto-patentia, lanceolata, sensim acuminata, bidentata, c. 3—4 cm. longa, vaginae punctatae. Inflorescentiae 2florae. Flores mediocres. Sepala oblonga, obtusa, c. 1.2 cm. longa; mentum breve, latum, incurvum. Petala oblongo-obovata, obtusa, aequilonga. Labellum subtrilobum, intus inferne costa simplici, expansum 1 cm. longum, lobis lateralibus abbreviatis laceratis, lobo medio obovato-orbiculari apiculato apice abrupte recurvo c. 0.475 cm. longo. Gynostemium majusculum, pede incurvo ecalloso. Ovarium pedicellatum c. 1.25 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: An der Nordküste (K. Gjellerup, ohne Nummer).

Nahe verwandt mit *D.igneum* J. J. S.

Dendrobium (Sect. Grastidium) **rugulosum** J. J. S. n. sp.

Caules elongati. Folia linearia, valde inaequaliter bidentata, c. 7.5—9.75 cm. longa, 0.47—775 cm. lata. Flores mediocres. Sepalum dorsale oblongum, c. 1.25 cm. longum, lateralia mentum rectum c. 0.43 cm. longum formantia, oblique triangula, acuta. Petala subrhombea, unguiculata. Labellum e basi cuneata 3lobum, intus costa longitudinali undulata et transverse lamellulatum, expansum 0.95 cm. longum, 0.675 cm. latum, lobis lateralibus oblique quadrangulis crenatis, lobo medio transverse subrhombeo brevissime acuminato 0.65 cm. lato. Pes gynostemii linearis, subrectus, c. 0.43 cm. longus. Ovarium pedicellatum 1.2 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 150 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 181).

Dendrobium (Sect. Pedilonum) **concavissimum** J. J. S. n. sp.

Caules elongati, ramosi. Folia lanceolata, obtusa, in ramulis 3—4 cm. longa, 1—1.45 cm. lata. Racemi breves, c. 5—7flori. Bracteae suborbiculares. Flores c. 1.45 cm. lati, 1.6 cm. longi. Sepala ovalia, obtusa, c. 0.8 cm. longa; mentum subglobosum, c. 0.67 cm. longum. Petala obovata. Labellum basi tantum pedi columnae affixum, spathulatum, superne valde cucullato-concavum, gynostemium longe superans, c. 1.4 cm. longum, ungue ovali lamella transversa a lamina expansa late cuneata c. 1.25 cm. lata separato. Pes gynostemii e basi recta lineari valde dilatatus, apice concavus, c. 0.67 cm. longus. Ovarium pedicellatum 1.1 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 1600 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 203).

Verwandt mit *D. glomeratum* Rolfe.

Dendrobium (Sect. Pedilonum) **crenatifolium** J. J. S. n. sp.

Caules erecti, foliati. Folia erecta, divergentia, subovato-lanceolata, obtusa, rectangule concava, minute crenulata, c. 2.5—3.5 cm. longa. Inflorescentiae pseudoterminales, erectae, breves, c. 6florae. Flores majusculi. Sepala ovalia, obtusa, c. 1.35 cm. longa; mentum cylindricum, obtusissimum, vix curvatum, c. 1.8 cm. longum. Petala rhombeo-obovata. Labellum pedi columnae brevissime

adnatum, spathulatum, concavum, ungue incrassatione transversa donato c. 1.8 cm. longo, lamina rhombea obtusa 1.25 cm. longa 1.1 cm. lata. Pes gynostemii apice excavatione et dente donatus. Ovarium pedicellatum c. 2.3 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 3250—3450 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 71, 102, 126, 158 u. 165).

Dendrobium (Sect. Calyptrochilus) **aristiferum** J. J. S. n. sp.

Caules quadranguli, foliati. Folia ovata, aristifera, minutissime denticulata, c. 1.4—1.7 cm. longa, vagina verrucosa. Racemi in caulibus defoliatis, 2—3flori. Flores illis *D. mitriferi* J. J. S. similes et aequimagni. Sepala ovata, obtusa, verruculosa, c. 0.75 cm. longa; mentum conicum, subrectum, c. 1.57 cm. longum, marginibus anticis longe connatis. Petala oblonga. Labellum pedi columnae longe adnatum, spathulatum, apice incurvo fimbriatulo cucullatum, intus appendice hippocrepiformi donatum, expansum 1.85 cm. longum, 0.9 cm. latum. Gynostemium in utraque stigmatis parte dente obtusangulo donatum. Ovarium pedicellatum valde 6costatum c. 2.45 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 900 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 14).

Dendrobium (Sect. Calyptrohilus) **calyptratum** J. J. S. n. sp.

Caules elongati, teretes. Folia patentia, oblonga, obtusa, c. 3—4 cm. longa, 1.2 cm. lata; vaginae verruculosae. Inflorescentiae laterales, breves, c. 4florae. Flores c. 1.7 cm. longi. Sepalum dorsale ovatum, obtusum, 0.7 cm. longum, lateralia oblique triangula; mentum conicum, obtusum, c. 1 cm. longum. Petala oblongo-obovata. Labellum longitudine 0.7 cm. pedi columnae adnatum, spathulatum, concavum, nudum, superne haud valde dilatatum, margine apicali subito inflexo medio fimbriatulo cucullatum, c. 1,25 cm. longum. Gynostemium utrinque dente obtuso donatum. Ovarium tenuiter pedicellatum clavatum, c. 1.6 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 1950 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 30).

Verwandt mit *D. mitriferum* J. J. S.

Dendrobium (Sect. Calyptrochilus) **obtusipetalum** J. J. S. n. sp.

Caules elongati, flexuosi. Folia ovata, obtusa, apiculata, c. 2—3 cm. longa, 1—1.75 cm. lata, vaginae vix verruculosae. Inflorescentiae axillares, breves, 4—5florae. Bracteae majusculae. Flores c. 2.85 cm. longi. Sepala ovato-ovalia, obtusissima, c. 1.325 cm. longa; mentum subcylindricum, obtusangulo-curvatum, obtusum, c. 1.7 cm. longum, superne clausum. Petala oblonga. Labellum inferne (0.7 cm.) pedi gynostemii adnatum, spathulatum, apice cucullato-inflexum et minute laceratum, ungue c. 1 cm. longo, lamina expansa late rhombea c. 1.25 cm. longa et lata. Pes gynostemii apice excavatus. Ovarium pedicellatum clavatum, 2.9 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 1850 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. 208).

Dendrobium (Sect. Oxyglossum) **asperifolium** J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi approximati, c. 1—2.2 cm. longi, 2folii. Folia ovata vel oblonga, acuta, carinata, supra dense verrucosa, 1.5—3.6 cm. longa. Inflorescentia pseudoterminalis, erecta, brevis, 2flora. Bracteae latae, acuminatae. Sepala ovalia, dorso densissime verruculosa, c. 1.5 cm. longa; mentum ovario adpressum, conicum, obtusum, c. 1.2 cm. longum. Petala obovato-spathulata. Labellum basi pedi columnae adnatum, spathulatum, acutum, simplex, concavum, intus parce verruculosum, c. 2.2 cm. longum, antice 0.66 cm. latum, lamella transversa in ungue. Pes gynostemii costa longitudinali et in 2/5 infra apicem membrana transversa donatus. Ovarium pedicellatum dense verruculosum, c. 1.85 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 900 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. 15).

Dendrobium (Sect. Oxyglossum) **calcarium** J. J. S. n. sp.

Terrestre, pusillum. Pseudobulbi approximati, ad nodos constricti, c. 0.8—1.2 cm. longi, 3(—4)folii. Folia linearia, obtusa, apiculata, superne ciliolata, c. 2—3.7 cm. longa. Inflorescentia

2flora, bracteis verruculosis. Flores c. 3.5 cm. longi. Sepalum dorsale oblongum, lateralia triangula, acutiuscula, c. 1.45—1.3 cm. longa; mentum anguste conicum, bilobum, c. 2.25 cm. longum. Petala lanceolato-spathulata. Labellum inferne pedi gynostemii adnatum, lineare, apice subtrilobum erosulumque, concavum, c. 2.75 cm. longum, lobis lateralibus humilibus obtusis recurvis, lobo intermedio triangulo c. 0.16 cm. longo. Ovarium pedicellatum pentapterum, c. 3.6 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Gipfel des Goliath in 3250 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. IX. 101 u. 138).

Dendrobium (Sect. Oxyglossum) **Dekockii** J. J. S. n. sp.

Pusillum. Pseudobulbi breves, constricti, c. 0.25—0.45 cm. longi, 3—4folii. Folia ovata ad lanceolata, apiculato-acuminata, c. 0.4—1.1 cm. longa. Inflorescentia 1—2flora. Flores magni, c. 2.4 cm. longi. Sepala lanceolata, apiculata, lateralia falcata; mentum angustum, bilobulum, c. 1.9 cm. longum. Petala linearia. Labellum pedi columnae longitudine 0.8 cm. adnatum, sublineare, superne leviter dilatatum, apice 3lobulum, c. 2.325 cm. longum, lobis lateralibus rotundato-rectangulis convexis erosis, lobo medio revoluto triangulo 0.14 cm. longo. Ovarium pedicellatum valde 5costatum, c. 2.3 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 2700—3000 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 47).

Dendrobium (Sect. Oxyglossum) **retroflexum** J. J. S. n. sp.

Caules validiusculi, c. 10 cm. longi, inferne 0.8 cm. diam., 3folii. Folia angusta, lanceolata, obtusa, supra utrinque valde convexa, c. 5.3 cm. longa, 0.97 cm. lata. Inflorescentiae fasciculatae, ternae, c. 3florae. Flores c. 3 cm. lati, 3.45 cm. longi. Sepala ovata, obtusa, carinata, c. 1.45—1.65 cm. longa; mentum anguste conicum, retusum, 1.8 cm. longum. Petala subspathulata. Labellum longitudine 1 cm. pedi columnae adnatum, simplex, sublineare, superne sensim dilatatum, brevi-acutum, nudum, apice revolutum, c. 2,75 cm. longum, 0.66 cm. latum. Ovarium pedicellatum clavatum, tripterum, 2.3 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 3250—3450 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 103 u. 100; wahrscheinlich auch n. 108, in 2200 m. ü. d. M.).

Dendrobium (Sect. Oxyglossum) **rupestre** J. J. S. n.sp.

Pseudobulbi subremoti, c. 1.5—2 cm. longi, 1folii. Folium lanceolatum, acutum, c. 4—5 cm. longum. Inflorescentia 2flora. Flores c. 2.5 cm. longi. Sepala lanceolata, acuminata, omnia carinata, c. 1.15 cm. longa; mentum angustum, obtusum, c. 1.55 cm. longum. Petala lanceolato-spathulata. Labellum inferne gynostemii adnatum, lineare, apicem versus leviter dilatatum, apice subtrilobum erosulumque, concavum, c. 2.2 cm. longum, lobis lateralibus humilibus incurvis rotundatis, lobo intermedio anguste triangulo c. 0.225 cm. longo. Ovarium pedicellatum triquetrum, c. 2 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 2800 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. II u. 166).

Dendrobium (Sect. Oxyglossum) **subuliferum** J. J. S. n. sp.

Pusillum, caespitosum. Pseudobulbi ovoidei, c. 0.7 cm. longi, 3folii. Folia linearia, acuminata, c. 1.5—2.3 cm. longa, ad 0.2 cm. lata. Inflorescentiae 1florae. Flos c. 2.4 cm. latus, sepalis petalisque patentissimis. Sepala oblongo-ovata, subulato-acuminata, c. 1.25 cm. longa; mentum anguste conicum, obtusum, c. 0.77 cm. longum. Petala subobovata, subulato-acuminata. Labellum inferne pedi columnae adnatum, in 1/3 supra basin constrictum, totum lineari-lanceolatum, 1.7 cm. longum, apice vix 3lobulum, intus lamella bilobula transversa instructum, lobis lateralibus minimis obtusis, lobo medio longe subulato. Anthera transversa. Pes gynostemii superne costa longitudinali et dente donatus. Ovarium pedicellatum tripterum, 1.1 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 300 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. 199).

Bulbophyllum (Sect. Monanthaparva) **cuniculiforme** J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi aggregati, ovoidei, sulcati, c. 1 cm. longi. Folium

lanceolatum, acutum, c. 4.75—7 cm. longum. Inflorescentiae uniflorae, pedunculo filiformi c. 3.5—6.5 cm. longo. Flos mediocris, purpureus. Sepalum dorsale lanceolatum, acutum, lateralia latiora, omnia reflexa, c. 1.3 cm. longa. Petala ovata, acuminata, c. 0.26 cm. longa. Labellum immobile, marginibus apice excepto incurvis ample tubulosum, muriculato-verruculosum, intus 5 costatum, expansum brevi-unguiculatum, late ovatum, obtusum, c. 1.2 cm. longum, 0.75 cm. latum. Gynostemium curvatum, auriculis dentatis, pede obsoleto.

Niederl. Neu-Guinea: An dem Noord-Fluss (Exp. Lorentz 1909, Rachmat, leb. Pfl.).

Bulbophyllum (Monanthaparva) **quandragulare** J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens. Pseudobulbi distantes, ovoidei, quadranguli, c. 1.5 cm. longi. Folium subovato-lanceolatum, acutum, c. 3.75—5 cm. longum. Inflorescentia folium superans, gracilis, 1flora. Flos c. 4.5 cm. longus, aureus. Sepala linearia, c. 2.5 cm. longa. Petala parva, falcata, oblonga, obtusa, basi lobulo lacerato-aucta, c. 0.3 cm. longa. Labellum mobile, oblongum, basi bilobum, inferne alte bicostatum (lobi laterales), lobo intermedio subspathulato-obovato superne suborbiculari-dilatato, totum c. 0.4 cm. longum. Gynostemium 0.17 cm. longum, auriculis longe subulatis, pede incurvo apice dilatato.

Niederl. Neu-Guinea: Am oberen Digoel (Branderhorst, leb. Pfl.).

Bulbophyllum (Sect. Monanthaparva) **stabile** J. J. S. n. sp.

Habitus *B. callipedis* J. J. S. Pseudobulbi ovoidei, sulcati. Folium lanceolatum, c. 5.5—8 cm. longum. Inflorescentiae uniflorae, pedunculo elongato filiformi. Flos mediocris. Sepala reflexa, lanceolata, atropurpurea, c. 1.25 cm. longa. Petala subrhombea, falcata, c. 0.13 cm. longa. Labellum immobile, c. 1.25 cm. longum, ungue concavo basi lamella transversa donato c. 0.2 cm. longo, lamina oblongo-ovata valde convexa medio subglabra ceterum verruculosa ochrascenti atropurpureo-punctata inexpansa c. 0.4 cm. lata. Gynostemium gracile, arcuatum, auriculis quadrangulis 2dentatis, pede calliformi.

Niederl. Neu-Guinea: An dem Noord-Fluss (Exp. Lorentz, Djibdja, leb. Pfl.).

Bulbophyllum (Sect. Monanthaparva) **zebrinum** J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens. Pseudobulbi remoti, ovoidei, 4—5 angulati, c. 1.25—1.8 cm. longi. Folium lanceolato-lineare, acutum, c. 5—6 cm. longum. Inflorescentiae 1florae, pedunculo filiformi c. 7.5 cm. longo. Flos majusculus. Sepala lanceolata, atropurpureo-striata, c. 1.5—1.7 cm. longa. Petala parva, oblonga, acuta, falcatula, c. 0.34 cm. longa. Labellum mobile, e basi carnosa oblonga erecto-biauriculata et postice bigibbosa in appendicem longe linearem contractum, totum c. 0.925 cm. longum, appendice 0.65 cm. longa. Gynostemium c. 0.15 cm. longum, auriculis subulatis, pede c. 0.15 cm. longo medio callifero infra insertionem labelli transverse incrassato. Anthera cucullata, in appendicem magnam quadrangulam producta.

Niederl. Neu-Guinea: An dem Noord-Fluss (Exp. Lorentz 1909, Rachmat, leb. Pfl.).

Bulbophyllum colliferum J. J. S. n. sp.

Rhizoma dependens, ramosum. Pseudobulbi remoti, fusiformes, in collum attenuati, ad c. 3.5 cm. longi. Folium lanceolatum, angustatum, acutum, c. 7.5—10 cm. longum. Inflorescentiae ad nodos rhizomatis, brevissimae, racemosae, subbiflorae, pedunculo c. 0.6 cm. longi. Bracteae basi infundibuliformes. Flores parvi, nivei. Sepala ovato-oblonga, longe subulato-acuminata, c. 0.65—0.7 cm. longa. Petala parva, suborbiculari-elliptica, c. 0.1 cm. longa. Labellum subsemiovale, apice rotundatum, basi truncata medio affixum, curvatum, verruculosum, expansum 0.125 cm. longum, 0.1 cm. latum. Gynostnmium breve, auriculis brevibus obtusis, pede brevi. Ovarium breve, verruculosum.

Niederl. Neu-Guinea: Hügel bei Alkmaar (Exp. Lorentz 1909, Rachmat leb. Pfl.).

Verwandt mit *B. fractiflexum* J. J. S.

Bulbophyllum Dekockii J. J. S. n. sp.

Terrestre. Rhizoma longe repens. Pseudobulbi dissiti, crasse ovoidei, ad. c. 1 cm. alti. Folium petiolatum, crassum, obtusum, ad c 4.5 cm. longum. Inflorescentiae racemosae, folia superantes, laxe 5—6florae. Sepala lineari-lanceolata, c. 1.85 cm. longa. Petala oblongo-elliptica, acuta, c. 0.5 cm. longa. Labellum crassum, curvatum, subovale, glabrum, c. 0.325 cm. longum. Gynostemium brevissimum, auriculis obtusissimis, pede incurvo basi valde tumido dimidia parte superiore libero. Pedicellus articulatus.

Niederl. Neu-Guinea: Gipfel des Goliath in 3250 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. XII).

Bulbophyllum digitatum J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens. Pseudobulbi ovoidei. Folium lanceolatum, acuminatum, ad 14.5 cm. longum. Inflorescentiae elongatae, laxe 2—3florae. Sepalum dorsale anguste ovatum, concavum, c. 1.95 cm. longum, lateralia medio pedis columnae inserta, oblique lanceolata, carinata, c. 2.7 cm. longa. Petala patentissima, late unguiculata, c. 0.825 cm. longa, lamina parva 3 lobula. Labellum curvatum, canaliculatum, apice superposito-2lobulum. Gynostemium stelidiis 4 bijugis instructum, stellidiis anticis minimis subulatis, posticis multo majoribus oblongis. Pes gynostemii longus, superne liber.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 900 m. ü d. M. (A. C. de Kock n. 10 u. 11).

Bulbophyllum goliathense J. J. S. n. sp.

Rhizoma dependens. Pseudobulbi dissiti, rhizomati fere tota longitudine adnati, teretes, c. 0.7—1.2 cm. longi. Folium lineari-lanceolatum, c. 2.75—4 cm. longum. Inflorescentiae fasciculatae, abbreviatae, 1florae. Sepala oblonga, c. 0.55—0.65 cm. longa. Petala e basi dilatata triangulo-angustata, erosula, c. 0.2 cm. longa. Labellum 3lobum, subtus villosum, c. 0.325 cm. longum, lobis lateralibus erectis semiorbicularibus, lobo medio oblongo obtuso apice recurvo. Gynostemium longum, auriculis elongato-subulatis. Anthera oblongo-quadrangula. Pes gynostemii rectus, c. 0.125 cm. longus.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 900 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. 12).

Bulbophyllum posticum J. J. S. n. sp.

Rhizoma elongatum. Pseudobulbi remoti, quadranguli, c. 0.6 —0.9 cm. longi. Folium lanceolatum, apiculatum, 2.8—4.5 cm. longum, 0.65—0.85 cm. latum. Inflorescentiae pone pseudobulbos sitae, abbreviatae, 1florae. Sepala ovata, c. 0.75 cm. longa. Petala elliptica, 0.5 cm. longa. Labellum valde curvatum, glabrum, convexum, undulatum, obtusum, basi 2 dentibus approximatis falcato-triangulis superne carina valida donatum. Auriculae columnae quadrangulae, rotundatae. Anthera rostrata. Pes gynostemii linearis, valde incurvus, dimidia parte superiore liber.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 1600 m.ü.d.M. (A. C. de Kock n. 202).

Phreatia (Sect. Caulescentes) **rupestris** J. J. S. n. sp.

Caules elongati, c. 1.5—5 cm. longi. Folia erecto-patentia, lanceolata, inaequali-biloba, c. 1.5—2 cm. longa, 0.275—0.475 cm. lata. Inflorescentiae axillares, elongatae, laxe multiflorae, ad 13 cm. longae, pedunculo compresso c. 6.5 cm. longo. Sepala ovato-triangula, c. 0.17—0.225 cm. longa, dorsale recurvum. Petala c. 0.17 cm. longa. Labellum breviter unguiculatum, valde lateraliter compresso-concavum, bicallosum, expansum late 5angulari-semiorbiculare, angulis basilaribus truncatis 7angulare, 0.2 cm. latum. Pes gynostemii brevissimus. Ovarium glabrum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 3000 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 57).

Phreatia (Sect. Bulbosae) **scandens** J. J. S. n. sp.

Rhizoma elongatum. Pseudobulbi valde remoti, parvi, 1folii. Folium oblanceolatum, obtusum, c. 2.2 cm. longum. Inflorescentiae c. 9.5 cm. longae, rachide ad c. 2.5 cm. longa, dense c. 11florae. Sepala ovata, omnia carinata, 0.25 cm, longa; mentum conspicuum. Petala ovato-lanceolata. Labellum late unguiculatum, ambitu rhombeum, concavum, lamina ovato-triangula acuminata pubescenti. Pes gynostemii 0.175 cm. longus. Ovarium triquetrum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 2600 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 98).

Octarrhena goliathensis J. J. S. n. sp.

Caulis brevis, ad c. 2.5 cm. longus. Folia conferta, lanceolato-subulata, falcatula, acuta, c. 0.55—0.9 cm. longa, 0.14—0.2 cm. lata. Inflorescentiae elongatae, ad 12.5 cm. longae, laxe pluriflorae, rachide ensiformi ad 5 cm. longa, 0.15—0.175 cm. lata. Flores 0.325 cm. lati. Sepala orbiculari-ovata, vix acuminata. Petala subsemiorbicularia, puberula. Labellum triangulum, inferne puberulum.

Niederl. Neu-Guinea: Auf dem Goliath in 3250 m. ü. d. M. (A. C. de Kock n. 95 u. 150).

Nahe verwandt mit *O. Lorentzii* J. J. S.

Cleisostoma incurvum J. J. S. n. sp.

Caulis brevis, paucifolius. Folia lorata, biloba, c. 11 cm. longa, 2.35 cm. lata. Inflorescentiae deorsum spectantes, simplices, foliis breviores. Flores minusculi, sepalis petalisque incurvis subspathulato-oblongis obtusis fusco-maculatis c. 0.45—0.4 cm. longis. Labelli lobi laterales rectanguli, margine antico incurvi, basi incrassati: lobus intermedius recurvus, subreniformis, carnosus, c. 0.275 cm. latus; calcar subobovoideum, a dorso compressum, rotundatum, c. 0.4 cm. longum, lamella dorsali triangula truncata 3crenulata. Pollinia 4, inaequimagna, stipite lineari.

Niederl. Neu-Guinea: An dem Noord-Fluss (Exp. Lorentz 1907, Djibdja leb. Pfl.).

Verwandt mit *C. marsupiale* Krzl.

HYMENOPHYLLACEAE MALAYANAE.

VON

Dr. E. ROSENSTOCK.

Die hier aufgeführten Hymenophyllaceen befinden sich im Herbar des Botanischen Gartens zu Buitenzorg. Sie stammen zum grösseren Teil von Borneo (gesammelt von HALLIER und durch die Expedition NIEUWENHUIS *), der Insel Batu (gesammelt von RAAP) und von Amboina (gesammelt von BOERLAGE und TREUB). Hierzu kommen einige Arten, die auf Mittel-Sumatra (von BECCARI), auf Timor (von FORBES) und auf Neu-Guinea (von DUMAS) gefunden wurden. Mit ihrer Bestimmung hatte CHRIST bereits begonnen, er überliess mir dann, als er sich von den botanischen Arbeiten zurückzog, die weitere Bearbeitung.

GOTHA, d. 31 März 1911.

HYMENOPHYLLUM Sm.

1. **H. paniculiflorum** Pr. Hym. 32, 55.
Hab.: *Sumatra* (Berg *Singgalang*), l. Beccari No. 283.
Ar.: *Philippinen*, *Java*.

2. **H. Treubii** Racib. Pterid. Buitenz. 15.
Hab.: *Amboina* (*Tuna*), l. Boerlage No. 345.
Ar.: *Java*.

3. **H. Blumeanum** Spr. Syst. 4. 131.
Hab.: Insel *Batu*, l. Raap No. 180.
Ar.: *Ceylon*, *Malaya*.

4. **H. integrum** v. d. B. Pl. Jungh. 1. 563.
Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 1791 ex p.

*) Vgl. CHRIST, *Filices Borneenses*, Ann. Buitenz. 2e. Série Vol. V, pag. 92.

5. **H. javanicum** Spr. Syst. 4. 132.

Var. complanata Ros. n. var. (? H. atrovirens *Colenso*, Tasm. Journ. 2. 168).

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 556.

Ar.: *Ceylon*, *Malaya*, *Tasmania*.

6. **H. micranthum** v. d. B. Pl. Jungh. 1. 566.

Hab.: *Sumatra* (Berg *Singgalang*), l. Beccari No. 484 ex p.

Ar.: *Java*.

7. **H. Reinwardtii** v. d. B. Nederl. Kr. Arch. 4. 399.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 1792 ex p.

Ar.: *Tidore* (*Moluccen*), *Java*.

8. **H. productum** Kze, Bot. Ztg. 1848. 305.

Var. integriloba Ros. n. var.

Varietas ala rhacheos angustiore, stipite terete, laciniis latioribus, indusii lobis integerrimis a typo diversa.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 1791.

Steht dem H. modestum *v. d. B.* nahe, das jedoch kleinere Dimensionen hat und dessen Rhachis nur in der Spitze geflügelt ist.

9. **H. Junghuhnii** v. d. B. Pl. Jungh. 1. 570.

Hab.: *Amboina*, l. Boerlage No. 483 (forma pinnulis magis quam in typo partitis, sensim in apicem haud elongatum transeuntibus).—*Borneo* (*Bukit Kasian*) Exp. Nieuwenhuis, l. Jaheri No. 1032.—*ib.* l. Amdjah s. n. (Herb. Bog. No. 225, forma pinnulis quam in typo brevioribus densioribusque).

Ar.: Typisch wohl nur auf *Java*.

10. **H. salakense** Racib. Pterid. Buitenz. 18.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 1790.

Ar.: *Java*.

11. **H. Zollingerianum** Kze. Bot. Ztg. 1848. 305.

Eine kleinere Form, mit nicht verlängerter Blattspitze.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 1791 ex p.

Ar.: *Java*.

12. **H. batuense** Ros. n. spec.

? Leptocionium; *rhizomate* tenui, repente, radiculoso,

piloso: *stipitibus* tenuibus, teretibus, fusco-pilosis, sursum angustissime alatis, $1-1^1/_2$ cm. longis; *laminis* oblongo-lanceolatis vel linearibus, olivaceis, c. 6 cm. longis, 2 cm. latis, bipinnatifidis; *pinnis primariis* lineari-oblongis, suberectis, subcontiguis, ala angustissima rhacheos inter se conjunctis, vel basalibus liberis, summis simplicibus furcatisve exceptis pinnatifidis, maximis 2 cm. fere longis, 7 mm. latis; *lacinulis* linearibus, apice retuso, integro, simplicibus vel basalibus furcatis, oblique porrectis, subparallelis, planis, integerrimis, 5 mm. fere longis, 1 mm. latis; *rhachibus* tenuibus, deorsum angustissime, sursum latius alatis, cum *costis* pilis fuscis subtus adspersis; *venulis* sub angulo 45° exeuntibus, longe ante apicem desinentibus; *soris* lacinulas basales pinnarum vix abbreviatas, infra sorum plerumque sinuato-angustatas, terminantibus, laciniis angustioribus e basi anguste conica elongato-oblongis, utrinque usque ad mediam marginatis, nudis vel raro basi appendiculatis seu indistincte cristatis, usque ad dimidiam fere bilabiatis: *labiis* elongato-triangularibus, productis, integerrimis vel apice minute crenulatis; *receptaculo* demum exserto, valido, incurvato, soro duplo fere longiore. —

Hab.: Insel *Batu*, l. Raap No. 579.

Die Art hat grosse Ähnlichkeit mit einem weniger stark geteilten *Leptocionium holochilum* v. d. B., doch ist der Blattrand völlig ungzähnt. H. edentulum *v. d. B.*, das einen *fast* ungezähnten Blattrand besitzt und hierdurch unsrer Art nahe steht, ist stärker geteilt, trägt mehrere Sori am Vorderrand der Fiedern und seine Indusien sind breiter und stehen auf längeren Lacinien.

13. **H. Hallierii** Ros. n. spec.

? Leptocionium; *rhizomate* validiusculo, lignoso, repente, glabrescente; *stipitibus* remotis, ad 5 cm. longis, usque fere ad basin distincte alatis; *laminis* c. 12. cm. longis, 3 cm. latis, oblongo-lanceolatis, sursum longe attenuatis, obscure olivaceis, glabris, subtripinnatifidis; *pinnis primariis* inframedialibus maximis, ad 3 cm. longis, $1^1/_2$ cm. latis, suberectis, ovato-lanceolatis, apice incurvatis, inferioribus ac superioribus simplicioribus, summis furcatis vel simplicibus: *pinnis secundariis* inferioribus recte patentibus vel paullo recurvis, flabellatim bipinnatifidis, ceteris obliquis et simplicioribus: *lacinulis ultimis* linearibus, apice rotundato emarginato; *rhachibus* cum *costis* subflexuosis, late alatis, glaberrimis; *venulis*

validiusculis, angulo acutissimo exeuntibus, sub emarginationem apicis desinentibus; *soris* lacinulas abbreviatas terminantibus, e basi conica subcylindricis, utrinque late alatis, usque ad $^1/_3$ longitudinis bilabiatis; *labiis* ovato-triangularibus, acutis; *receptaculo* exserto, incurvato, soro duplo fere longiore.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 1791 ex p.

Auch diese Art würde zweifellos zur Leptocionium-Gruppe zu zählen sein, wenn ihr Blattrand auch nur eine Spur von Zähnelung zeigte. Durch das kurzlippige Indusium steht sie dem *Leptocionium Preslii* v. d. B. nahe, das sich ausser durch gezähnten Blattrand durch weit schwächere Achsen und weniger weitgehende Teilung der Lamina unterscheidet.

14. **H. edentulum** (v. d. B. sub *Leptocionio* Nederl. Kruidk. Arch. 5³. 148) C. Chr. i.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 2707.

Es scheint mir fraglich, ob die bei dieser Nummer liegenden sterilen, breiteren und stärker gezähnten Blätter ebenfalls zu H. edentulum gehören. Sie dürften wohl eher von H. holochilum *v. d. B.* stammen.

15. **H. Lobbii** Moore, v. d. Bosch Nederl. Kruidk. Arch. 5³. 176.

Var. minor Ros. n. var.

Varietas foliis minoribus (10—15 mm. longis) laciniis dimidio angustioribus a typo diversa.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 736.

16. **H. holochilum** (v. d. B. sub *Didymoglosso* Pl. Jungh. 1. 561) C. Chr. i.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 668. — *Billiton*, l. Teysmann No. 11127.

Ar.: *Malayische Inseln.*

17. **H. Boschii** Ros. nom. nov. (*Didymoglossum affine* v. d. B. Pl. Jungh. 1. 562).

Var. euryglossa Ros. nov. var.

Varietas stipitibus brevioribus, indusio usque ad mediam vel ultra bilobo, lobis latioribus, obtusis, integerrimis a typo diversa.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 407.— *Sumatra* (*Akita*, Berg *Singgalang*), l. Beccari No. 440.

18. **H. Preslii** (v. d. B. sub *Didymoglosso* Pl. Jungh. 1. 562) Ros.

Hab.: *Borneo* (*Batu Lessung*), Exp. Nieuwenhuis, l. Amdjah No. 478.

Var. brevipes Ros. nov. var.

Varietas foliis minoribus et brevius stipitatis a typo diversa. (Stipes 1—2 cm. longus, lamina 3—6 cm. longa).

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 702.

19. **H. serrulatum** (Prsl) C. Chr. i. *Didymoglossum* Prsl. Hym. 23. 48.

Hab.: *Amboina* (*Tuna*), l. Boerlage No. 340.— *Mittel-Sumatra*, l. Koorders s. n. (Herb. Bog. No. 707).

Ar.: *Philippinen*, *Celebes*, *Neu-Guinea*.

20. **H. denticulatum** Sw. Schrad. Journ. 1800[2]. 100.

Hab.: *Borneo.*—*Amboina*, l. Boerlage No. 71 ex p.—*Arch. ind.* s.l., l. Forbes No. 285.

Ar.: *Asia tropica*.

Var. complanata Ros. nov. var.

Varietas stipitibus plerumque basin usque alatis, laminis saepius angustato-elongatis, lacinulis remotioribus, $^1/_2$—$^1/_3$ angustioribus, cum alis rhachium membranaceis, complanatis, rarissime hinc inde crispatis a typo diversa.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 1793.

21. **H. aculeatum** (J. Sm.) Racib. Pterid. Buitenz. 21.

Hab.: Insel *Batu*, l. Raap No. 123, No. 179, No. 212.

Ar.: *Malayische Inseln*.

22. **H. acanthoides** (v.d.B. sub *Leptocionio* Nederl. Kruidk. Arch. 4. 383) Ros.

Hab.: Insel *Batu*, l. Raap No. 679.—*Sumatra* (Berg *Singgalang*), l. Beccari No. 484.

Ar.: *Malayische Inseln*.

23. **H. sabinifolium** Bak. Syn. 71.
Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 556 ex p. — *Sumatra* (Berg *Singgalang*), l. Beccari No. 487, No. 570.
Ar.: *Malayische Inseln.*

TRICHOMANES L.

1. **T. minutum** Bl. Enum. 223.
Hab.: *Amboina* (*Batu Gandung*), l. Boerlage No. 538.
Ar.: *Java*, *Borneo*, *Neu-Guinea.*

2. **T. palmatifidum** K. Müll. Bot. Ztg. 1854. 732.
Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 2715.
Ar.: *Java.*

3. **T. pallidum** Bl. Enum. 225.
Hab.: *Borneo*, Exp. Nieuwenhuis, l. Amdjah No. 503.
Ar.: *Tropisches Asien*, *Polynesien.*

4. **T. album** Bl. Enum. 226.
Hab.: *Amboina* (*Tuna*), l. Boerlage No. 339.
Ar.: *Java*, *Philippinen.*

5. **T. bipunctatum** Poir. Encycl. 8. 62. *T. Filicula* Bory.
Hab.: *Borneo* (*Bukit Mili*), Exp. Nieuwenhuis, l. Amdjah No. 16.
Ar.: *Palaeotropen.*

6. **T. bilabiatum** N. et Bl. Nova Acta 11. 123.
Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 3357. — Insel *Batu*, l. Raap No. 183.
Ar.: *Malayisches* und *melanesisches Gebiet.*

7. **T. auriculatum** Bl. Enum. 225.
Hab.: *Sumatra* (Berg *Singgalang*), l. Beccari No. 280.
Ar.: *Tropisches Asien*, *China*, *Japan.*

8. **T. javanicum** Bl. Enum. 224.
Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 3242. — *ib.* Exp. Nieuwenh. l. Amdjah No. 29. — *Amboina*, l. Boerlage No. 425, No. 483. — Insel *Batu*, l. Raap No. 168, No. 723. — *Sumatra* (*Akita*, *Ayer Mantschur*), l. Beccari No. 571.

Ar.: Von *Japan* durch *Malaya* und *Polynesien* bis nach *Australien*.

9. **T. Zollingeri** v. d. B. Pl. Jungh. 1. 552.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 613, No. 2624. — *ib.* Exp. Nieuwenh. l. Jaheri No. 290, No. 671. — *Neu-Guinea* (*Humboldt-Bay*, 1550 m. alt.), l. J. M. Dumas No. 17.

Ar.: *Malayische Inseln*.

10. **T. sumatranum** v. A. v. R. Bull. Dép Agr. I. N. 1908, XVIII, 4.

Hab.: *Sumatra* (*Ayer Mantschur*), l. Beccari No. 582. — *Borneo*, Exp. Nieuwenh., l. Amdjah No. 32 und No. 119. — Insel *Batu*, l. Raap No. 706.

11. **T. Christii** Ros. n. spec.

Cephalomanes; *rhizomate* erecto, lignoso, radiculoso, apice cum stipitibus et rhachibus rufo-piloso; *stipitibus* fasciculatis, numerosis, firmis, teretibus, junioribus antice canaliculatis, adultis utrinque lineatis: *laminis* e basi truncata lineari-lanceolatis, strictis vel curvatis, 18 cm. fere longis, 5 cm. latis, obscure olivaceis, pinnatis; *pinnis* numerosis, alternis, breviter petiolatis vel subsessilibus, inferioribus recte patentibus (basalibus plerumque recurvatis), ceteris plus minusve erectis, basalibus maximis, c. 3 cm. longis, 7 mm. latis, e basi inaequali (inferiore angustata) trapezio-rhomboideis, inciso-lobatis, lobis ovalibus, in dentes lineares fissis: pinnis inferioribus ac medialibus illis subaequalibus et subconformibus, superioribus sensim decrescentibus et simplicioribus, summis paucis in apicem frondis confluentibus; *rhachibus* et *costis* supra glaberrimis, subtus pilis rufis vestitis; *venis lateralibus* plerisque pinnatis vel furcatis, paucis (summis) simplicibus; *soris* per totam laminam obviis, in lobis inferioribus marginis anterioris 2—6 numero, in lobis superioribus et in lobis marginis posterioris solitariis sinumque occupantibus, cylindricis, exsertis, utrinque anguste marginatis, orificio leviter contracto, limbo subcrenulato; *receptaculo* longe exserto, apiculato. —

Hab.: *Borneo*, Exp. Nieuwenh. (*Sungai Dengeg*), l. Jaheri No. 824 und No. 825). — *ib.* (*Pulo Boa*), l. Jaheri No. 290. — *ib.* (*Sungai Magne*), l. Jaheri N. 641.

Die zur T. javanicum-Gruppe gehörige Art unterscheidet sich

von den übrigen Gliedern dieser Gruppe hauptsächlich durch folgende Merkmale: Die Fiedern nehmen nach dem Grund der Lamina hin nicht ab, die basalen sind abwärts gerichtet, die Fiedern sind tiefer eingeschnitten, die Sori stehen nicht einzeln, sondern zu mehreren auf den Fiederabschnitten und nehmen die Buchten der Randzähne, nicht deren Spitzen ein.

12. **T. cupressoides** Desv. Prod. 330.

Hab.: *Borneo*, Hallier No. 523, No. 1853 ex p., No. 3216. — *ib.* (*Batu Lessung*), Exp. Nieuwenh., l. Amdjah No. 438. — *Sumatra*, l. Koorders s. n. (Herb. Bog. No. 699, No. 705). — *ib.* (*Ayer Mantschur*), l. Beccari No. 589. — *Timor*, l. Forbes No. 3475. — *Amboina* (*Tuna*), l. Boerlage No. 274 und No. 337.

Ar.: *Tropisches Asien, ostafrikanische Inseln.*

Var. minor Ros. nov. var.

Varietas statura minore (foliis 13 cm. longitudinis, 3 cm. latitudinis vix excedentibus), indusiis distincte marginatis a typo recedens.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 3216.

13. **T. setaceum** v. d. B. Nederl. Kruidk. Arch. 5^2. 176.

Hab.: *Borneo* (*Selibulan Tepòtòq*), Exp. Nieuwenh., l. Jaheri No. 962. — *ib.* (*Sungai Dengeg*), l. Jaheri No. 826. — *ib.* l. Hallier No. 2341. — *Amboina* (*Salhutu*), l. Boerlage No. 168. — Insel *Batu*, l. Raap No. 230, No. 692.

Ar.: *Malayische Halbinsel* und *Inseln.*

14. **T. papillatum** K. Müll. Bot. Ztg. 1854. 751.

Hab.: *Borneo* (*Selibulan Tepòtòq*), Exp. Nieuwenh., l. Jaheri No. 961.

Ar.: *Philippinen.*

15. **T. Bauerianum** Endl. Prodr. Fl. Norf. 17.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 1853 ex p., No. 1854 — *Sumatra* (Berg *Singgalang*), l, Beccari No. 420.

Ar.: *Malayische* und *polynesische Inseln, Australien.*

16. **T. maximum** Bl. Enum. 228.

Hab.: *Borneo*, Exp. Nieuwenh. (*Bukit Brapan*), l. Jaheri No. 1366. — *ib.* l. Amdjah No. 498. — *ib.* (*Batu Lessung*) l. Amdjah

(Herb. Bog. No. 247). — *ib.* l. Amdjah No. 434. — *Amboina* (*Latua*), l. Boerlage No. 424.

Ar.: *Malesische* und *polynesische Inseln, Australien.*

17. **T. hispidulum** Mett. Kuhn Linn. 35. 389.

Hab.: *Borneo* (*Selibulan Tepòtòq*), Exp. Nieuwenh., l. Jaheri No. 877.

Ar.: *Malacca, Borneo.*

18. **T. aphlebioides** Christ, C. Chr. i.

Hab.: Insel *Batu*, l. Raap 719. — *Amboina* (*Hila*), l. Treub (Herb. Bog. No. 643).

Ar.: *Neu-Guinea.*

19. **T. millefolium** Prsl. Hym. 16. 43.

Hab.: *Amboina* (*Latua*), l. Boerlage No. 485. — *Sumatra* (*Akita, Ayer Mantschur*), l. Beccari No. 590.

Ar.: *Philippinen, Java.*

20. **T. longisetum** Bory, Willd. Spec. 5. 510.

Hab.: *Borneo*, l. Hallier No. 604, 660 und 3414. — *ib.* (*Batu Lessung*), Exp. Nieuwenh., l. Amdjah No. 461.

Ar.: *Bourbon, malesische, polynesische* und *melanesische Inseln.*

Var. alata v. A. v. R. Mal. Ferns 105..

Hab.: *Amboina*, l. Boerlage No. 273.

DEPARTEMENT DE l'AGRICULTURE, DE l'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE

N°. III.

EINIGE GALLEN AUS JAVA SECHSTER BEITRAG. VON
W. und J. DOCTERS VAN LEEUWEN–REIJNVAAN.
SEMARANG–JAVA.

NEUE ORCHIDEEN DES MALAIISCHEN ARCHIPELS. V.
VON Dr. J. J. SMITH.

VORLÄUFIGE BESCHREIBUNGEN NEUER
PAPUANISCHER ORCHIDEEN. V.
VON Dr. J. J. SMITH.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT
1912.

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE

Nº. III.

EINIGE GALLEN AUS JAVA SECHSTER BEITRAG. VON W. und J. DOCTERS VAN LEEUWEN–REIJNVAAN. SEMARANG–JAVA.

NEUE ORCHIDEEN DES MALAIISCHEN ARCHIPELS. V. VON Dr. J. J. SMITH.

VORLÄUFIGE BESCHREIBUNGEN NEUER PAPUANISCHER ORCHIDEEN. V. VON Dr. J. J. SMITH.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT
1912.

EINIGE GALLEN AUS JAVA. SECHSTER BEITRAG.

VON

W. und J. Docters van Leeuwen—Reijnvaan.

SEMARANG—JAVA.

EINLEITUNG.

Auf freundliche Anregung des Herrn Dr. Koningsberger werden wir die Beschreibungen von javanischen Gallen in dem „Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg" weiter veröffentlichen. Die fünf ersten Beiträge sind in der Zeitschrift Marcellia [1]) erschienen und wollen wir von dieser Zeitschrift denn auch keinen Abschied nehmen, ohne dem Herausgeber, Herrn Professor A. Trotter, herzlich gedankt zu haben für die Liberalität und die Liebenswürdigkeit, womit er die Publikation unserer Beiträge gefördert hat. Die Publikation in einer javanischen Zeitschrift bietet uns aber soviele Vorteile, dass wir das Angebot des Herrn Dr. Koningsberger mit beiden Händen ergriffen haben.

Wir kennen die javanische Gallenflora nun ungefähr vier Jahre. In dieser Zeit haben wir schon viel Material gesammelt und zum Teile auch schon bearbeitet. Die Bemerkung die Raciborski [2]) bei der Beschreibung von javanischen Uredineen macht, dass man im Anfang nur sehr wenig, später aber mehr findet, gilt auch für das Auffinden von Gallen. Im Anfang kostet es grosse Mühe sich in dem Pflanzengewirr eines tropischen Urwaldes zurecht zufinden und noch mehr um darin Gallen zu entdecken. Doch bleiben wir bei unserer schon früher geäusserten Meinung, [3]) dass der Reichtum an Gallen im Vergleich zu dem

1) Die schon publizierten Beschreibungen findet man in der Zeitschrift, Marcellia: N. 1—23 in Band VIII, 1909, S. 21—35.; N 24—90 in Band VIII, 1909, S. 85—122; N. 91—150 in Bd. IX 1910, S. 37—61; N. 151—200 in Bd. IX, 1911, S. 168—193; N. 201—250 in Bd. X, 1911, S. 65—93.

2.) M. Raciborsky. Parasitische Algen und Pilze Java's. Herausgeg. vom botan. Institut zu Buitenzorg. Batavia 1900 Teil I, Seite 3, und Teil III. S. 3.

3.) Üb. die Anat. und Entw. der Galle auf *Erythrina lithosperma* Miq. etc. Receuil d. trav. bot. Neerl. Vol. VI, 1909, S 67.

JUN 1 - 1912

in Europa nicht besonders gross ist, wenn man den Artenreichtum der Pflanzen eines tropischen Urwaldes mit dem eines gemässigten Klimas vergleicht. Wir haben nun schon in verschiedenen Teilen von Java Gallen gesammelt, sowohl in der ziemlich pflanzenarmen Umgebung der dicht bevölkerten Küstenländer, wie in den Urwäldern des Gebirges und in den Küstensümpfen. Wir haben uns dabei sehr darüber gewundert, dass die Eichen, welche wir in grosser Zahl in der Nähe von Bandoeng auf dem Malabar-Gebirge und auf dem Oengaran gefunden haben, fast keine Gallen trugen, obschon wir eifrigst danach gesucht haben. Auch unser Freund, Dr. A. Rant, welcher in erstgenannter Gegend wohnt, hat keine andere Gallen gefunden, als die, welche wir in diesem Beitrag beschreiben. Wir können die Gegenden, in denen wir nach Gallen gesucht haben, in vier Abteilungen unterscheiden.

1). *Die Ebene* ohne echte Urwälder, in welcher ein sehr grosser Unterscheid zwischen nassem und trockenem Monsum besteht. Selbst in den nassen Monaten ist der Regenfall nicht so gross, als in den Gebirgen. Ausserdem ist diese Gegend zum grössten Teile von den Eingeborenen angebaut, mit Ausnahme der felsigen und pflanzenarmen Ausläufern der Vulkane. Ein solches Gelände haben wir untersucht in Semarang, Mangkang, Pekalongan, Tegal, Kali Woengoe, Soerabaja und an der Südküste von Madoera.

2). *Die Urwälder des Gebirges.* Hier ist der Regenfall sehr gross und fast niemals hat man eine andauernde Trockenheit. Wir kennen die vom Oengaran, Ardjoeno und vom Malabargebirge an der Südseite von Bandoeng.

3). *Die Djattiwälder*, welche an vielen Stellen in Urwälder übergehen. Diese Wälder stehen oft auf wenig fruchtbarem und trockenem Boden und die *Tectona* selbst sind während einiger Zeit ganz kahl, so dass das Unterholz auf dem die Gallen vorkommen viel zu leiden hat. Am häufigsten finden sich die Gallen denn auch an mehr feuchten Waldstellen, längs den Ufern der Flüsse, wo auch andere Baumarten in grosser Zahl beisammen stehen. Tempoeran, Mangkang, Pekalongan, Weliri und Tegal.

4). *Die Mangrovenwälder.* Diese kennen wir von Semarang, Mangkang. Kali Woengoe, Pekalongan, Tegal, Koeripan, Tandjong Priok, Djerakah.

In unseren Notizen über die Fundstellen der verschiedenen Gallen, haben wir die der Cecidomyiden und Acaridengallen mit einander verglichen. Wir sind dabei zu folgenden Resultaten gekommen.

1).	*Ebene.*	Zahl der Gallen von Cecidomyiden verursacht	37
		von Acariden gebildet	71
2).	*Urwald des Gebirges.*	von Cecidomyiden verursacht	68
		von Acariden gebildet	21
3).	*Djattiwälder.*	Cecidomyidengallen	25
		Phytoptengallen	19
4).	*Mangrovenwälder.*	Cecidomyidengallen	7
		Acaridengallen	4

Hieraus sehen wir, dass in der Ebene, mit ihren im Ost-Monsum trockenen Monaten die Zahl der Milbengallen die der Cecidomyidengallen weit übertrifft, dass aber in den feuchten Urwäldern des Gebirges gerade das umgekehrte der Fall ist. Die meisten Cecidomyidengallen sind viel wasserreicher als die von Acariden gebildeten Gallen und wahrscheinlich muss die Lösung dieser Frage wohl in dieser Richtung gesucht werden. Ausserdem findet man in der Ebene nie solche ausgesprochen wasserreiche Gallen, wie wir deren im Urwalde schon mehrere gefunden haben. Der Djattiwald ist, wie wir schon gesagt haben, ein Mischwald, der zum grösseren Teil aus *Tectona*, zum kleineren Teil aus allerhand Bäumen und Sträuchern besteht. Die Zahl der Cecidomyidengallen ist dort der von Acariden gebildeten gleich, was im Einklang steht mit obengegebenem Erklärungsversuch, da in diesen Wäldern trockene und feuchte Stellen mit einander abwechseln. Dass die Mangrovenwälder nicht zum Vergleich herangezogen werden können, war zu erwarten, da der Artenreichtum dieser Wälder bekanntlich gering ist.

Der Reichtum der tropischen Urwälder an Cecidomyidengallen ist auch schon Ruebsaamen [1]) bei seiner Bearbeitung der brasilianischen Gallen aufgefallen.

Man hat uns gefragt, warum wir die Funddata der Gallen nicht angaben. Die meisten Gallen kommen hier aber das ganze Jahr hindurch vor und nur einige Arten verschwinden scheinbar in der trockenen Zeit, doch kann man sie dann doch noch wohl

1). Ed. H. Ruebsaamen. Beirt. z. Kenntn. Aussereurop. Zoocecidien. II. Gallen aus Brasilien und Peru. Marcellia. Vol. IV. 1905. S. 65.

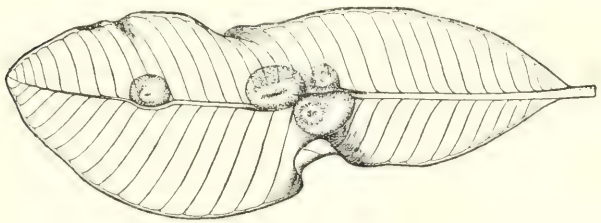
hier und da antreffen. Nur wenn wir sicher wissen, dass die Galle das ganze Jahr hindurch, oder nur zu bestimmten Zeiten vorkomt, wollen wir dieses berichten. Es ist aber nicht immer leicht hierüber Sicherheit zu erlangen und unsere Notizen sind natürlich speziell über das im Urwald Gefundene sehr spärlich.

Wir wollen diese neue Gallenpublikation beginnen mit einer Revision der schon von uns beschriebenen Exemplare. Die von uns an das Buitenzorger Herbarium gesandten Pflanzen sind gelegentlich wieder determiniert worden, so dass einige Pflanzennamen geändert werden müssen. Ausserdem können wir einige neue Fundorte angeben und sind dabei glücklicherweise nicht sehr viele Fehler zu berücksichtigen. Wir haben uns nämlich im Anfang einige Male in der Nähr-pflanze geirrt, was wohl niemals ganz zu vermeiden sein wird, da sich oft Pflanzen aus verschiedenen Familien in ihren vegetativen Organen erstaunlich ähneln.

Addenda et Corrigenda.

M. = Marcellia.

N. 24. *Acacia pennata Willd.* (M. VIII, S. 86). In jeder Jahreszeit häufige Galle in den Djattiwäldern. Tempoeran, Weliri und Mangkang.



Figur 104. Psyllidengalle auf *Alstonia scholaris* R. Br. × 1.

N. 93. *Alstonia scholaris R. Br.* (M. IX, S. 38) Salatiga, Kemantran, Toentang und Trètes. Eine bessere Abbildung dieser Galle findet man in Figur 104.

N. 94. *Apludavaria Hack.* (M.IX, S. 38) Speziellin der Regenzeit. Semarang, Salatiga, Kamal.

N. 153. *Ardisia elliptica Thunb.* Ist nicht von der Insel Noesa Kambangan, sondern vom Gedehgebirge.

N. 96. *Avicennia officinalis L.* (M. IX, S. 40) Stellenweise oft massenhaft in den Mangrovenwäldern zu finden. Eine neue Abbildung findet man in Figur 105. Semarang, Karang Anjar, Kali Woengoe, Djerakah.

N. 99. *Barringtonia spicata Bl.* (M. IX, S. 41) In verschiedenen Jahreszeiten von uns gefunden. Semarang, Kemantran, Pekalongan, Weliri.

N. 207. *Bauhinia anguina Roxb.*, nicht *unguina* (M. X, S. 69) Fast überall wo diese Pflanze wächst in allen Jahreszeiten allgemein. Semarang, Mangkang, Soerabaja, Kamal.

N. 25. *Breynia racemosa Muell. Arg.* (M. VIII, S. 87) Eine in allen Monaten häufige Erscheinung, u.a. in Salatiga, Semarang, Tegal, Soerabaja, Mangkang, Pekalongna.

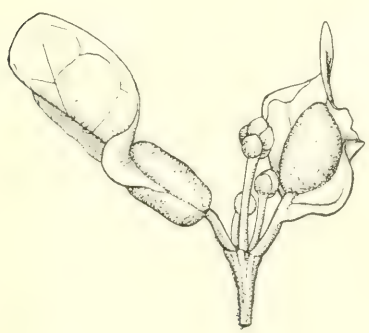
N. 28. *Bridelia stipularis Bl.* (M. VIII, S. 89) Speziell in der Regenzeit in den Djattiwäldern zu finden. Semarang, Tempoeran, Mangkang, Weliri.

N. 100. *Buchanania florida Schau.* (M. IX, S. 41) Immer allgemein. Semarang (leg. E. Jacobson), Tempoeran und Weliri.

29. *Cinnamomum Burmanni Bl.* (M. VIII, S. 89) Häufige Erscheinung in den Gebirgsdörfern, wo diese Pflanze oft in Hecken angepflanzt wird; das ganze Jahr hindurch zu finden. In der Nähe von Salatiga am Fusse des Vulkans Merbaboe, 700 M, im höchsten Dorfe auf dem Oengaran, 1600 M, Nongko-Djadjar bei Lawang, 1500 M. (E. Jacobson leg).

1. *Cinnamomum zeylanicum Breyn.* (M. VIII, S. 22) Gallerzeuger: *Eriophyes boisi* Gerber=*E. doctersi* Nal. In jeder Jahreszeit zu finden, oft sehr schädliche Galle. Salatiga, Oengaran, Depok, Soerakarta, Buitenzorg.

Neue Literatur: D. Bois et C. Gerber. Quelques Maladies parasit. du Cannelier de Ceylan. Ann. d. Jard. bot. de Buitenzorg. 3e. Supplement. 1910. S. 109—116.



Figur 105. Cecidomyidengalle an *Avicennia officinalis* L. × 1.

31. *Clerodendron serratum Spreng.* (M. VIII, S. 90). Immer vorkommende Galle. Salatiga, Soekamangli bei Weliri, Oengaran, Telamaja-Gebirge, Buitenzorg C. A. Backer leg.

158. *Coccinia cordifolia Cogn.* (M. VIII, S. 173). In jeder Jahreszeit zu finden, aber nur häufig in der Regenzeit. Semarang, Mangkang und Srondol.

Lit: W. und J. Docters van Leeuwen. Über Entw. und Anat. ein.

Markgallen und über Kallus.' Rec. d. Trav. bot. Neerland. Vol. XIII. 1911. S. 24 u. f.

2. *Commelina communis L.* (M. VIII, S. 23) Gallerzeuger: *Aegeria uniformis* Snell. Sehr häufige Erscheinung in feuchten Gräben und in der Nähe des Wassers. In dem trockenen Monsun verhältnissmässig selten. Uns schon bekannt von: Salatiga, Semarang, Tegal, Getas bei Bringin und Oengaran.

161. *Cordia suaveolens Bl.* (M. IX, S. 174) Überall zu finden. Semarang, Tegal, Pekalongan, Soerabaja, Brambanan bei Djocdjakarta (Vrient leg), Djerakah.

37. *Eugenia malaccensis Lam.* (M. VIII, S. 95) Eine der schädlichsten Gallen Java's. Salatiga, Semarang, Kemantran, Trètes, Pekalongan.

168. *Evodia accedens* (M. IX, S. 177) Diese Galle ist sehr schwer von der unter N. 216 beschriebenen Cecidomyiden-Galle zu unterscheiden, wenn diese auf älteren Blättern entsteht. Uns ist sie denn auch nur mit Sicherheit von Semarang und Tempoeran bekannt.

6. *Ficus ampelas L.* (M. VIII, S. 25) Sehr häufige und in jeder Jahreszeit vorkommende Galle. Batavia, Buitenzorg, Salatiga, Prigèn, Nongko-Djadjar (E. Jacobson leg).

112 *Ficus variegata Bl.* (M. IX, S. 46) Ist eine Psylliden- und keine Cecidomyidengalle. Sehr häufige Erscheinung. Salatiga, Mangkang, Oengaran, Weliri, Telamaja-Gebirge.

50. *Glochidion molle Bl.* (M. VIII, S. 100) Besonders allgemein in den Djattiwäldern. Besokor, Tempoeran, Mangkang, Trètes.

57. *Imperata cylindrica Beauv.* (M. VIII, S. 102) Gallerzeuger: *Orseola javanica* Kieff. Speziell in der Regenzeit vorkommend. Salatiga, Selokaton, Tjandi bei Semarang.

10. *Ipomoea batatas L.* (M. VIII, S. 28) Am allgemeinsten in der Nähe von Gebirgsbächen und Flüssen auf ± 1000 M. Salatiga, Oengaran und Mangkang.

179. *Lantana camara L.* (M. IX, S. 183) Gefunden zu Semarang.

183. *Laportea stimulans Miq.* (M. IX, S. 184) Die hier beschriebene Galle gehört nicht zu dieser Pflanze, sondern zu *Viburnum sundaicum* Miq. in diesem Beitrag (N. 338) beschrieben.

61. *Leea sambucina Willd.* (M. VIII, S. 104) Eine der allge-

meinsten Gallen der Djattiwälder. Tempoeran, Mangkang, Oengaran, Trètès, Dèpok.

12. *Litsea polyantha Juss.* (M. VIII, S. 28) Am meisten an kleinen Sträuchern. Salatiga, Pekalongan, Oengaran.

13. und 14 *Melothria perpusilla Cogn.* (M. VIII, S. 29) Gallerz: Lasioptera javanica Kieff. Salatiga, Oengaran und Tji-njiroean.

130. *Moschosma polystachum Benth.* (M. IX, S. 52) Sehr allgemeine Erscheinung in den trocken liegenden Reisfeldern, speziell im Ostmonsum. Semarang, Tegal, Pekalongan, Koeripan.

15. *Musaendea frondosa L.* (M. VIII, S. 30) Häufig in Gebirgswäldern. Tji-njiroean, Salatiga, Hügel bei Tegal.

16. *Nephrolepis acuta Pr.* (M. VIII, S. 31) und andere Arten. Salatiga, Buitenzorg, Oengaran, Tji-njiroean, Trètès, Toentang.

17. *paederia foetida L.* (M. VIII, S. 31) Gallerz: *Clinodiplosis Paederiae* Kieff. Am häufigsten in der Regenzeit. Salatiga, Mangkang, Weliri, Trètès, Telamaja-Gebirge.

74 und 75. *Paederia foetida L.* (M. VIII, S. 111 und 112) Die beiden Gallen sind wahrscheinlich wohl von demselben Tiere gebildet, denn wir fanden Uebergangsformen zwischen beiden. Erstere Form ist aber die häufigere. Salatiga, Semarang, Tempoeran, Tegal, Weliri, Pekalongan.

18. *Panicum nodosum Kuntz.* (M. VIII, S. 32) Gallbildn: *Courteia graminis* Kieff. Salatiga und Oengaran.

238. *Phyllanthus urinaria L.* (M. X, S. 83) Die abgebildete Galle ist nicht 1 mal, sondern 5×vergrössert.

135. *Pluchea indica Less.* (M. IX, S. 54) In allen Jahreszeiten zu finden auf dieser in der Nähe der Meeresküste lebenden Pflanze. Semarang, Djerakah und Soerabaja.

19. *Pouzolzia indica Gaud.* (M. VIII, S. 32). Die abgebildete Knospengalle wird nicht auf dieser Pflanze, sondern auf einer nicht weiter bestimmten *Lepidoglothis*-Art gebildet. Salatiga.

20. *Rubus rosaefolius Sm.* (M. VIII, S. 34) Eine der häufigsten Gebirgsgallen. Tji-njiroean, Oengaran, Salatiga, Trètès, Telamaja-Gebirge, Nongko-dadjar (E. Jacobson leg.)

140. *Ruellia repens L.* (M. IX, S. 57), von dieser Galle fügen wir noch eine Zeichnung bei (Fig 106.) Semarang und Trètès.

22. *Stephania corymbose* Miq. (M. VIII, S. 34) muss sein *St. hernandifolia Walp.* = *St. discolor Spreng.*

Figur 106. Acaridengalle auf *Ruellia repens* L. nat. Gr.

86. *Triumphetta rhomboidea Jack.* (M. VIII, S. 116) Diese interessante Blumendeformation fanden wir nun schon bei: Salatiga, Mangkang, Kali-Woengoe.

87. Idem. Vielleicht eine der allerhäufigsten Gallen von Java, Salatiga, Semarang, Tegal, Mangkang, Weliri, Pekalongan, Buitenzorg (J. J. Smith leg.)

23. *Urena lobata L.* (M. VIII, S. 35) Diese Galle ist irrtümlicherweise für diese Pflanze angegeben. Die in unserer Sammlung sich vorfindenden infizierten Pflanzenteile erwiesen sich später als zu *Triumphetta rhomboidea Jack.* gehörig. (M. VIII, S. 116).

88. *Vitis trifolia L.* (M. VIII. S. 118) Gallerz: *Asphondilia viticola Kieff.*

In jeder Jahreszeit häufige Erscheinung. Semarang, Salatiga, Weliri, Srondol (E. Jacobson leg.), Weltevreden, Pekalongan.

Acacia Lebbeckioides Bth. Siehe unter N. 303.

251. *Acanthus ilicifolia L.*

Blattgallen von Cecidomyiden verursacht. Jede Galle bildet an beiden Seiten des Blattes eine ungefähr runde Verdickung, so dass sie im ganzen Kugelform besitzt, mit einem Durchschnitt von ungefähr 5 mm. Bisweilen sind die Gallen, von oben gesehen, oval, sie sind dann in der Richting quer zum Hauptnerv gemessen 7 mm. Die Blattscheibe wird rings um die Galle herum etwas nach oben gezogen, so dass an der Blattunterseite eine untiefe Ringgrube entsteht. Oft liegen die Gallen dicht neben einander, wodurch sie unregelmässig von Form werden können. Die Farbe ist grün und später gelblich, die Oberfläche glatt; die alten Gallen werden aber von einer Korkschicht überzogen und dadurch mehr grau und rauh. In der im Zentrum

liegenden Kammer lebt eine kleine, orangefarbige Larve. Das Entschlüpfungsloch entsteht an der Blattober- oder Unterseite in der Nähe der Blattscheibe.

Mangrovenwälder von Koeripan und Pekalongan.

252. *Aeschynanthes Horsfieldii R. Br.*

Triebspitzengalle von einer Cecidomyide gebildet. Das jüngste Blattpaar einer Endknospe schwillt zu einem ungefähr kugelförmigen, hellgelben Gebilde an. Die Blätter sind sehr fleischig geworden und liegen fest an einander. Zusammen bilden sie eine parenchymatische Masse, worin verschiedene Kammern liegen, die jede von einer orangeroten Cecidomyidenlarve bewohnt werden. Die Gallen sind ungefähr 10 mm gross. Das nächst ältere Blattpaar ist auch mehr oder weniger verunstaltet, etwas verdickt und die Oberfläche nicht mehr glatt; ausserdem sind sie an ihrem unteren Teil mit der Basis der Galle verwachsen. Die Blattspitzen sind dagegen frei und erheben sich über die eigentliche Galle. Figur 107.

Figur 107. Knospengalle auf *Aeschynanthes Horsfieldii* R. Br. × 1.

Im Urwald zu Tji-njiroean bei Bandoeng.

253. *Aeschynanthes javanica Don.*

Stengelanschwellung von einer Cecidomyide

gebildet. Dieselbe Galle haben wir selbst auf *A. pulchra* (N. 254) gefunden. Wir bitten dort nachzusehen.

Kartamanan bei Bandoeng. A. Rant und J. J. Smith coll.

254. *Aeschynanthes pulchra Don.*

1. Stengelgalle von einer Cecidomyide gebildet. Die infizierten Stengel weisen spindelförmige Verdickungen auf, welche sich über mehr als ein Internodium erstrecken können. Sie werden oft bis zu 50 mm lang. Die Gallen sind ungefähr 10 mm dick, doch sind sie nicht ganz regelmässig ausgebildet und nach beiden Seiten gehen sie ziemlich plötzlich in den normalen Stengel über. In der Jugend sind die Gallen fast ganz glatt, später reisst die Epidermis an einigen Stellen; hier entsteht dann nach einiger Zeit eine Korkschicht. Die von den Bewohnern verlassenen Exemplare weisen eine grosse Anzahl Entschlüpfungslöcher auf, welche mit den ungefähr 5 mm langen Larvenkammern in Verbindung stehen. Diese Kammern liegen in allen Richtungen im Parenchym zerstreut. Die auf den Gallen sitzenden Blätter erreichen gewöhnlich die normale Grösse nicht; sie bleiben oft viel kleiner und fallen sehr bald ab. Figur 108.

Figur 108. Stengelanschwellung von *Aeschynanthes pulchra* Don. × 1.

Im Urwalde zu Tji-njiroean bei Bandoeng, ± 1700 M, Oengaran ± 1200 M.

255. *Aeschynanthes pulchra Don.*

2. Stengelgalle ebenfalls von einer Cecidomyide verursacht. Diese zweite Art Stengelgalle ist von der vorigen grundverschieden. Es sind kleine Gebilde, 3 mm lang und 2 mm breit, und 1 oder 2 mm hoch, welche mit dem Stengel ihrer Länge nach verwachsen sind. Da ihre Oberfläche graubraun und die des normalen Stengels grün ist, heben die Gallen sich deutlich von letzterem ab. Die Oberfläche der Galle zeigt zahllose sehr feine Risse und Schüppchen.

Figur 109. Stengelgalle auf *Aeschynanthes pulchra* Don. × 1.

In ihrer Mitte besitzen die Gallen gewöhnlich ein mehr oder wenig tiefe Quergrube. Viele zeigen auch der Länge nach eine solche, so dass sie äusserlich aus vier Teilen zu bestehen scheinen, (Figur 109). im Innern findet man aber nur eine Larvenkamer, worin eine kleine gelblich-weisse Cecidomyidenlarve lebt. Meistens liegen einige Gallen bei einander, in einer Reihe oder in unregelmässigen Gruppen vereinigt.

Im Urwald des Oengaran, 1000 M, und des Telamaja-Gebirges, 1400 M.

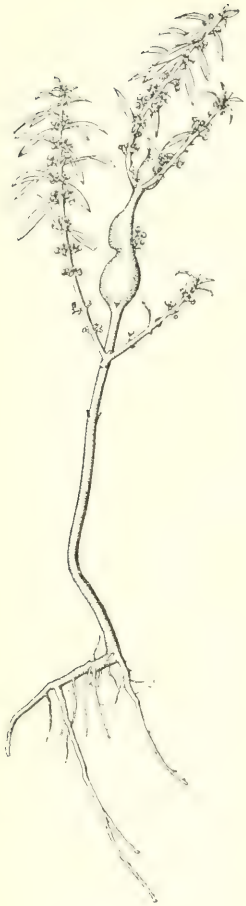
256. *Aeschynomene indica L.*

Lepidopterocecidium an den Stengeln. Die normalen Stengel sind nur 1 oder 2 mm dick. An verschiedenen Stellen besitzen sie unregelmässig spindelförmige Anschwellungen, welche 3 mm dick und 10 mm lang sind. Die Oberfläche derselben ist nicht ganz glatt, sondern mit kleinen Unebenheiten versehen. Die Farbe ist gelblich, bisweilen auch etwas weisslich.

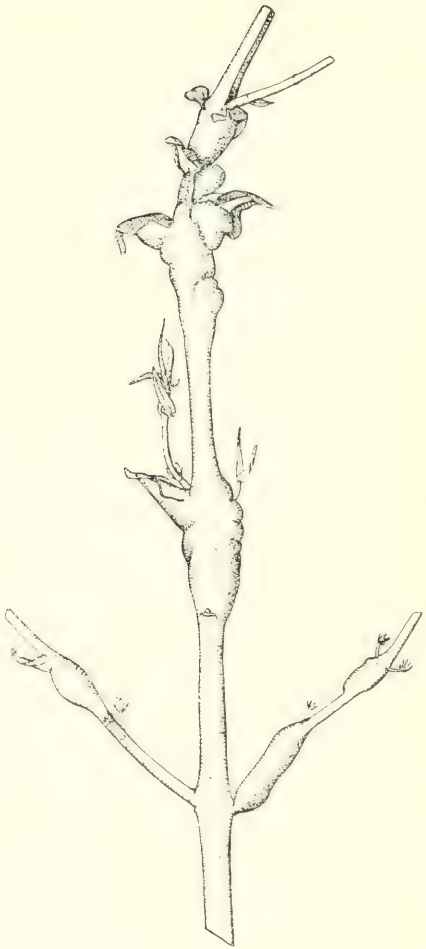
Am Strande bei Pekalongan.

257. *Ammannia baccifera L.*

Coleopterocecidium an den Stengeln. Die kleinen Pflanzen haben Stengel von nur 1 mm Dicke und zeigen daran kurze, spindelförmige, aber auch wohl mehr oder weniger einseitig entwickelte Anschwellungen. Diese Gallen sind ungefähr 4—6 mm lang und 3—5 mm dick. Sie haben eine glatte,



Figur 110. Stengelgalle auf *Ammannia baccifera* L. nat Gr.



Figur 111. Stengelgalle auf *Ammannia octandra* Roxb. × 1.

unbehaarte Oberfläche und die selbe grüne oder rote Farbe wie der Stengel selbst.

Wie auch in der beigefügten Figur 110 zu sehen ist, können Blätter und Blumen darauf entwickelt sein.

Semarang und Tirto bei Pekalongan.

258. *Ammannia octandra Roxb.*

1. Stengelgalle von einem Rüsselkäfer gebildet. Die Stengel, die normal ungefähr $1^1/_2$-2 mm dick sind, sind stellenweise zu unregelmässig spindelförmigen Gallen angeschwollen. Sie sind 6-10 mm dick, und 11-20 mm lang. Auf ihrer Ober-

fläche zeigen sie verschiedene Furchen und Buckel. Sie sind meistens gelblich, auch etwas rosa oder rot gefärbt. Im Innern zeigen sie verschiedene Larven eines bräunlichen Coleopteron Figur 111.

Semarang.

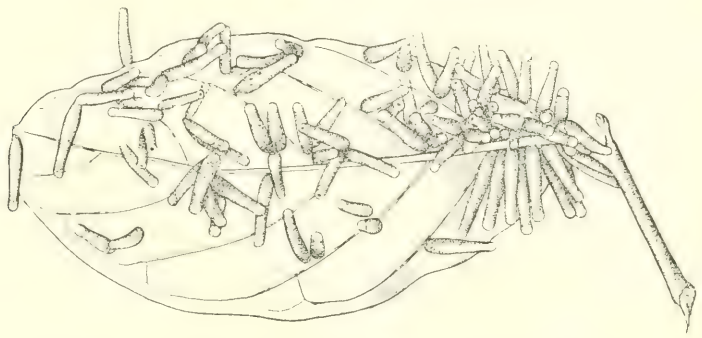
259. *Ammannia octandra Roxb.*

2. Rüsselkäfergalle an Blumen und Früchten. Die nämlichen Tierchen bilden auch Gallen an den Blumen, bezw. an den Früchten. Letztere bleiben fortwährend vom Kelche umschlossen und sind normal $3^1/_2$ mm lang, 2 mm breit, und einigermassen viereckig, da der Kelch vier deutlich sichtbare Längsrippen besitzt. Bei den infizierten Blüten schwillt dieser Kelch bäuchig an bis er 4-5 mm dick wird. Die Länge wird zu gleicher Zeit ebenso gross. Die vier Rippen bleiben noch sichtbar. Der Fruchtknoten ist angeschwollen und füllt den Kelch ganz. Im Innern sind Plazenta und Samenknospen zum Teil gut entwickelt, zum Teil aber verkümmert. Die Farbe der Galle ist meistens rötlich. Die Käfer entschlüpfen durch kleine Löcher in den Seitenwänden.

Semarang.

260. *Antidesma montanum Bl.*

2. Cecidomyidengallen auf den Blättern. Die Unterseite der Blätter ist bisweilen von einer grossen Anzahl



Figur 112. Blattgalle auf *Antidesma montanum* Bl. nat Gr.

eigentümlich gebildeter Gallen bedeckt. Die Gallen sind kleinen, schmalen Krügelchen ähnlich und stehen gewöhnlich senkrecht auf

der Blattoberseite, sind aber mehrmals schief daran befestigt. Sie sind 7-13 mm lang und $1^1/_2$ mm dick, an der Basis etwas angeschwollen, und noch mehr nach unten wieder etwas eingeschnürrt. Die Spitze ist flach abgerundet Figur 112. An der Blattoberseite ist nur eine schwache Einbuchtung und ein Fleckchen sichtbar. Obschon die ganze Galle hohl ist, befindet sich die Larvenkammer doch nur am unteren Ende der Galle, sie ist durch eine Querwand von dem oberen Teil des Gallenraumes getrennt. Im Innern lebt eine weisse Cecidomyidenlarve.

Bisweilen sind zwei Gallen der Länge nach mit einander verwachsen.

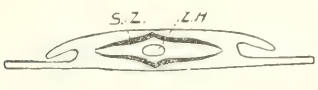
Ihre Oberflache ist kurz abstehend behaart.

Im Djattiwald zu Soemoer Pitoe bei Weliri.

261. *Ardisia attenuata Wall.*

Cecidomyidengalle auf den Blättern. Diese Gallen liegen als äusserst flache Scheibchen auf der Oberseite der Blattscheibe. Sie sind 4—5 mm gross und 0.8—0.9 mm hoch. Gewöhnlich liegen mehrere Gallen dicht hintereinander und sind dann nicht mehr kreisrund, sondern an den Verwachsungsstellen abgeflacht.

Es ist dabei merkwürdig, dass der Rand der Gallen sich noch ungefähr 0.7 mm weit fortsetzt und als ein dünnes Häutchen die ganze Galle umgibt. Die Farbe der Galle selbst ist grün, die des Randhäutchens dagegen braun, so dass dieses sich deutlich von der Galle und von dem Blatte abhebt. Im Zentrum findet man eine kleine Larvenkammer (L.H.) von einer kleinen Cecidomyidenlarve bewohnt. Diese Kammer befindet sich in der Mitte eines zartzelligen Nährgewebes. Aufmerksamkeit verdient auch die eigentümliche Form des mechanischen Gewebes, das aus zwei Teilen besteht: ein Teil oberhalb und ein Teil unterhalb der Larvenkammer, wie das in der Figur 113 S.Z. angegeben ist.



Figur 113. Blatgalle auf *Ardisia attenuata* Wall. × 10.

J. J. Smith et aut. coll. Allgemein im Walde zu Dèpok.

262. *Asplenium nidus L.*

Acarocecidium an den Blättern. Die Spitze des Blattes ist nach oben eingerollt. Diese Rollung ist nicht ganz regel-

mässig ausgebildet und sehr hart, so dass man die infizierten Teile beim Öffnen zerbricht. Junge Blätter können fast ganz verunstaltet werden, wie in der Figur 114 zu sehen ist. Die Oberfläche der Galle ist bucklig. Die Verdickung der infizierten Blatteile ist nur eine geringe und entsteht fast hauptsächlich durch Hypertrophie von Zellen, speziell der Epidermis. Im Gegensatz zu vielen anderen Phytoptengallen sind keine Haare entwickelt. Die Gallen waren sehr allgemein an den jungen Pflänzchen, die sich auf den Bäumen der bekannten Kanariealleе im botanischen Garten zu Buitenzorg angesiedelt hatten.

Fig. 114. Blattgalle an *Asplenium nidus* L. ×

Hortus Bogoriensis zu Buitenzorg.

263. *Breynia microphylla Muell. Arg.*

Lepidopterocecidium an den Stengeln. Diese spindelförmigen, aber kurzen und dicken Stengelanschwellungen haben wir schon bei verschiedenen Euphorbiaceae gefunden (u.a. bei Glochidion molle Bl. M. VIII No. 49). Die Verdickung ist eigentlich einseitig, aber der unveränderte Stengelteil wird fast ganz in der Schwellung aufgenommen. Er ist dennoch deutlich an der einen Seite der Galle zu sehen. Die ganze Galle ist holzig, dunkelbraun und mit Längsrissen versehen, ungefähr 25 mm lang und 10 mm dick. Im Innern findet man eine geräumige Larvenkammer von einer Raupe bewohnt.
Urwald auf dem Telamaja, ± 1000 M. und auf dem Oengaran, ± 1200 M.

264. *Breynia virgata Muell. Arg.*

Lepidopterocecidium an den Stengeln. Der schon im zweiten Beitrag unter N. 25 in Marcellia (VIII, 1909) beschriebenen Schmetterlingsgalle ganz ähnlich. Bis zu 80 mm lang, 5-8 mm dick und allmählig in den normalen Stengel übergehend.

A. Rant und *J. J. Smith* coll. Tji-njiroean bei Bandoeng. ± 1700 M.

265. *Callicarpa longifolia Lam.*

1. Acarocecidium auf den Blättern. Auf einer der

beiden Blattseiten entstehen ziemlich unregelmässige Auftreibungen. Diese sind verschieden gross und können 5 bis 7 mm lang und breit und 3 bis 4 mm hoch sein. Die Grösseren scheinen aus mehreren Teilen zusammengesetzt zu sein; ihre Oberfläche zeigt Längsgruben und Warzen. Die Gallen sind grün oder gelblich gefärbt und mit rostbraunen Haaren, die in Büscheln zusammen stehen bekleidet. An der entgegengesetzten Blattseite besitzt die Galle eine deutlich sichtbare, ziemlich geräumige Eingangsöffnung.

Plaboean bei Weliri.

266. *Callicarpa longifolia Lam.*

2. Blattgallen. Die Hauptnerven sind an der Blattunterseite verbreitert, d.h. senkrecht auf der Richtung des Hauptnerves ausgedehnt. Die Nerve ist an den infizierten Stellen 2—5 oder selbst 7 mm breit geworden und diese Anschwellung setzt sich oft auf den Seitennerven fort. An der Blattoberseite ist eine kleine Verdickung sichtbar und die Blattspreite selbst ist wellenartig gebogen und eingefaltet. Die Gallen sind hellgrün oder gelblich und zeigen zahlreiche kleine Öffnungen.

Sämtliche Gallen waren denn auch schon leer und mit Sicherheit kann der Gallbildner nicht angegeben werden. Wahrscheinlich wird er sich als eine Cecidomyide herausstellen.

Im Bambuswald zu Plaboean.

267. *Capparis sepiaria L.*

Acarocecidium auf den Blättern. Die Blattfläche ist stellenweise nach oben hervorgewachsen, sodass kleinere oder grössere flache Blasen entstehen. Diese können 1—10 mm. gross werden und zeigen an ihrer Oberfläche eine grosse Anzahl Runzeln und Unebenheiten. An der Basis sind sie nur sehr wenig eingeschnürt, sodass die Eingangsöffnung der Galle an der Blattunterseite sehr geräumig ist. Die Innenseite der Galle ist mit einem aus kurzen, rehbraunen Haaren bestehenden Erineum sammetartig bekleidet.

Von Java ist diese Galle uns noch nicht bekannt. Wir haben sie in grosser Zahl auf der Insel Madoera gefunden. Wahrscheinlich

wird sie auch auf Java vorkommen. (Siehe Beitrag 5, Anhang, N 2. Marcellia, X. 1911. S. 92).

268. *Casuarina equisetifolia L.*

Hymenopterengalle an den Zweigspitzen. Die Spitzen der jungen Zweiglein können in Gallen umgewandelt werden, die den weiblichen Blüten oft sehr ähnlich sein können. Die Internodien des Stengels bleiben kurz, so dass die verschiedenen Kränze von schuppenförmigen Blättern dicht bei einander zu stehen kommen. Die Basis der Schuppen wird dabei stark verdickt und verwächst zum Teil mit dem Stengel selbst.

Figur. 115. Zweigspitzengalle an *Casuarina equisetifolia* L. × 3.

Allein die Spitze der Schuppen bleibt normal und ragt frei hervor. Hierdurch entsteht eine Art ganz von Schuppen bedeckte Knoten. Im Innern dieser Verdickung findet man die ovalen Larvenkammern. Die Anzahl dieser Kammern ist abhängig van der Grösse der Stengelverdickung. Die meisten Gallen sind regelmässig gebaut und ungefähr 3 mm gross. Es gibt aber auch solche, die mehr als 9 mm. gross und dann meistens mehr breit als lang sind. In der beigefügten Figur 115 ist eine kleine und regelmässig ausgebildete Galle zu finden. Die Farbe der Galle ist rot.

E. Jacobson coll. Nongkodjadjar bei Lawang.

269. *Clematis Leschenaultiana D.C.*

Cecidomyidengallen an den Blättern. Diese Gallen können sehr verschieden geformt sein. In Figur 116 ist eine Galle abgebildet, welche aus einem sehr jungen Blatte entstanden ist. Es entstehen dann unregelmässige Verdickungen, während die Blattspreite sich kümmerlich entwickelt. Die an älteren Blättern entstandenen Gallen sind meistens von mehr karakteristischer Form. Diese treten an beiden Seiten der Blattfläche hervor. An der Blattunterseite sind sie ungefähr säulenförmig, etwa 7 mm lang und 4—5 mm dick; in der abgestumpften

Figur. 116. Blattgalle an *Clematis Leschenaultiana* D. C. × 1.

Spitze findet sich oft eine kleine Einsenkung. An der Blattoberseite sind die Gallen halbkugelförmig mit einem kleinen spitzen Stachel auf dem Gipfel oder auf der Seite. An dieser Seite sind sie ungefähr 5 mm hoch und an der Basis eben so dick. Oft sind die Gallen schief zur Blattscheibe eingepflanzt. Sie sind saftig, haben eine hellgrüne Farbe und sind spärlich behaart, wie die Blätter selbst. Die gallentragenden Blätter sind ausserdem nicht regelmässig ausgebildet und zeigen Falten. Jede Galle enthält eine Larvenkammer, die in der Längsrichtung liegt und eine orangefarbige Larve enthält.

In feuchten Thälern des Oengarans, ± 1500 M.

270. *Conocephalus suaveolens Bl.*

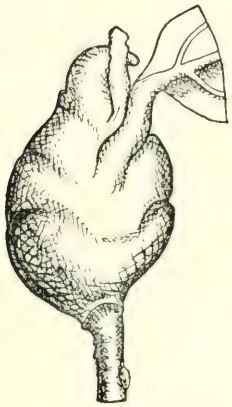
1. Cecidomyidengalle auf den Blättern. Die Gallen treten auf der Blattunterseite am stärksten hervor und sitzen fast immer in einer Reihe hinter-einander, den Seitennerven entlang, d.h. in nächster Nähe der Seitennerven und dabei immer an der von dem Hauptnerv abgewendeten Seite. Die einzelnen Gallen sind oval, wobei die Längsachse mit dem Seitennerv parallel geht. Die Gallen sind ungefähr 5—9 mm lang und 4—7 mm breit. Die Höhe beträgt nur 2—4 mm. An der Blattoberseite ist nur eine schwache, halbrunde Verdickung gebildet, die aber deutlich hervortritt, da die Blattscheibe ringsum die Galle herum grubenförmig eingesunken ist. Gewöhnlich sind die Gallen mit anderen verwachsen; durch Quergruben sind sie dann noch von einander getrennt. Jede Galle ist aber Mehrkammerig, d.h. im Innern findet sich eine Anzahl kleiner, runder Larvenkammern, die neben und hinter einander liegen. An der Blattoberseite sind die Gallen von derselben Farbe, wie das Blatt, an der Blattunterseite aber braun und von einer Korkschicht überzogen.

Im Urwald zu Soemoer Pitoe und Plaboean bei Weliri.

271. *Conocephalus suaveolens Bl.*

2. Stengelgalle von Cecidomyiden gebildet. Die Spitze des Stengels ist stark angeschwollen und bildet eine unregelmässige Masse von 25—40 mm Grösse. Blätter und verkümmerte Reste derselben sind auf der Oberfläche dieser Anschwellungen befestigt. Die Farbe ist grün oder etwas rötlich. In

der Mitte befindet sich eine grosse Anzahl Kammern von Cecidomyidenlarven bewohnt. Fig. 117.
Im Urwald auf dem Oengaran, ± 1000 M.



Figur 117. Stengelgalle auf *Conocephalus suaveolens* Bl. nat. Gr.

272. *Crotalaria semperflorens Bl.*

1. Schmetterlingsgalle an den Stengeln. Diese *Crotalaria*-Art trägt eine ähnliche Stengelgalle, d.h. eine spindelförmige Verdickung des Stengels wie *Cr. saltiana Andt.* (Marcellia VIII, 1909; N. 3, S. 24).
Bachufer bei Kali Sidi auf dem Oengaran, ± 800 M.

273. *Crotalaria semperflorens Bl.*

2. Phytoptengalle. Dieselbe Galle, welche von Acariden an den Blättern von *Cr. saltiana Andt.* (Marcellia VIII, 1909; N. 4, S. 25.) gebildet wird. Die jungen Blätter sind oft völlig von den sehr blaszrosafarbigen Erineen bedeckt und verunstaltet.
Dieselbe Stelle wie die vorige Galle.

274. *Erioglossum edule Bl.*

2. Cecidomyidengallen an den Blättern. Ausser der unter N. 165 beschriebenen Blattgalle fanden wir deren noch drei andere zwar kleine, doch deutlich zu unterscheidene Gallen. Als erste davon nennen wir diejenige, welche an der Blattoberseite schwache ovale Verdickungen bildet, von $1^1/_2$-$2^1/_2$ mm Grosse und von hellgrüner Farbe, glatter und glänzender Oberfläche. Da von diesen Gallen fast immer einige hintereinander liegen, fallen sie mehr ins Auge. Meistens liegen diese Reihen dem Hauptnerv oder den Seitennerven entlang. Sie liegen alle in gleicher Entfernung hintereinander und mit ihrer Längsachse parallel

Fig. 118. Blattgallen an *Erioglossum edule* Bl. × 1.

mit dem Nerv. Nur sehr selten liegen die Gallen regellos über die Blattfläche zerstreut. Alle sind von einer untiefen Ringgrube umgeben. Nach der Blattunterseite bilden die Gallen eine stärkere Wölbung, welche 2-3 mm breit und 3-4 mm lang werden kann. An der Basis ist die Galle dann etwas eingeschnürt. Im Innern befindet sich eine englümige Larvenkammer, welche parallel mit der Längsache der Galle liegt. Hierin lebt eine winzige Cecidomyidenlarve. Figur 118.

Djerakah bei Semárang.

275. *Erioglossum edule Bl.*

3. Cecidomyidengalle an den Blättern. Auch diese Galle ist oval und wölbt sich gleichfalls nach beiden Blattseiten hervor. Sie ist aber nicht so regelmässig, wie die vorige. Auch diese Gallen liegen meistens in einer Reihe hinter einander, dem Haupt- oder den Seitennerven entlang, aber nicht in so regelmässigen Abständen wie bei den anderen. Oft sind zwei oder mehr Gallen mit einander verwachsen, dabei liegt ihre Längsachse nicht immer parallel mit einem Nerv. Die einfachen Gallen messen ungefähr 1 bei $2^1/_2$ mm und sind an beiden Seiten des Blattes gleich stark entwickelt. Ihre Farbe ist hellgrün, bisweilen gelblich, die Oberfläche unbehaart, aber durch feine Äderchen etwas uneben. Rings um die Galle herum bildet die Scheibe eine Ringgrube, die willkürlich an einer der beiden Blattseiten entwickelt sein kann. Figur. 118

Djerakah bei Semarang.

276. *Erioglossum edule Bl.*

4. Cecidomyidengalle an den Blättern. Diese Galle, die oft mit den beiden anderen Gallen zu gleicher Zeit auf einem Blatte vorkommen kann, ist die winzigste derselben. Sie ist ungefähr kreisrund, 1 oder 2 mm gross, und kaum 1 mm stark. An der Blattoberseite ist die Verdickung noch am stärksten entwickelt. An beiden Seiten ist diese Galle von einer zähen graubraunen Schicht überzogen. Sie enthält eine zentrale Larvenkammer mit einer Cecidomyidenlarve.

Djerakah bei Semarang.

277. *Erioglossum edule Bl.*

5. Microlepidopterocecidium an den Hauptnerven. Der Mittelnerv zeigt spindelförmige Anschwellungen, die an beiden Blattseiten gleich stark sind. Die erwachsenen Gallen sind 15 mm lang und in der Mitte 5—6 mm dick. In der Jugend sind sie filzig behaart, ebenso wie die Blattspreite und die Nerven, später werden sie aber rostbraun. Die Larvenkammer, die eine kleine Raupe enthält liegt in der Längsrichtung der Galle.

Der infizierte Nerv wächst nicht normal aus, er bleibt kürzer als sonst, wodurch die Blattspreite meistens nach unten umgebogen wird.

Tjandi bei Semarang.

278. *Erioglossum edule Bl.*

6. Wie die vorige Galle aber an den Stengeln. Eine Microlepidoptere, wahrscheinlich dieselbe, welche die vorige Galle bildet, verursacht auch an den jungen Stengeln spindelförmige Verdickungen. In der Jugend liegen die spindelförmigen Verdickungen mehr oder weniger seitlich, so dass noch ein Teil des normalen Stengels sichtbar bleibt. Die völlig entwickelten Gallen sind dagegen regelmässig rings um den Stengel herum gebildet. Sie sind 15 mm lang und 10 mm breit. Ihre Oberfläche ist rostbraun gefärbt.

Tjandi bei Semarang.

279. *Eugenia tenuicuspis K. et V.*

1. Psyllidengallen auf den Blättern. Die 6—10 mm grossen, nicht ganz regelmässig runden Gallen bilden an der Blattoberseite schwache Verdickungen, die nur 1 mm hoch sind. Sie sind glatt und hellgrün gefärbt. Oft sitzen mehrere Gallen neben einander und bilden dann unregelmässige Flecken, welche durch ihre helle Farbe sich stark von der dunkelgrünen Blattfläche abheben. An der Blattunterseite ist keine Verdickung entstanden, dort findet sich nur ein gelber Flecken von einem hellen Kreis umgeben. Im Zentrum dieses Fleckens sitzt eine feine Spalte, die durch einen feinen Kanal mit der Larvenkammer der Galle in Verbindung steht.

Oengaran, ± 1200 M, Trètès auf dem Weliran, ± 1000 M.

280. *Eugenia tenuicuspis K. et V.*

2. Von einer Acaride gebildete Blattgalle. Diese zweite Galle bildet an der Blattoberseite kegelförmige Erhebungen von ± 4 mm Höhe, die an der Basis 4 mm breit sind und nach oben schmäler werden, aber doch ziemlich stumpf endigen. Sie sind sehr dunkelgrün gefärbt. An der Unterseite des Blattes befindet sich eine geräumige Öffnung, die in einen kegelförmigen Raum führt, welcher nichts besonderes aufweist.

Oengaran, ± 1200 M.

281. *Eugenia tenuicuspis K. et V.*

3. Blattrandrollung unter Einfluss von Thripsiden. Diese Galle ähnelt den beiden folgenden sehr. Wie diese besteht sie in einer, doch wenig festen Rollung des Blattrandes, sodass eine röhrenförmige Kammer entsteht, worin die erwachsenen Tiere, die Larven und die Eier in grosser Zahl beisammen liegen. Die für diese Eugenia-Spezies so karakteristische Träufelspitze bleibt dabei unverändert.

Trètès auf dem Weliran, ± 800 M.

282. *Eurya japonica Thunb.*

2. Blattrandrollung von Tripsiden gebildet. In folge einer Infektion durch die angegebenen Tiere rollen sich die Blattränder in ihrer ganzen Länge sehr steif nach oben zusammen auf. Ein grosser Teil der Blattspreite bleibt aber unverändert, und diese unvergallten Abschnitte werden an beiden Seiten des Hauptnerves etwas nach unten umgebogen. Die in frühester Jugend infizierten Blätter sind aber meistens gänzlich gerollt. Da die heller gefärbte Blattunterseite durch diese Rollung nach oben zu liegen kommt, heben die Gallen sich deutlich von den nichtinfizierten Teilen ab.

Oengaran, ± 1000 M.

283. *Ficus cuspidata Reinw.*

2. Blattrandrollungen. Die Ränder der sehr steifen Blätter werden ganz oder nur zum Teile nach unten gerollt.

Auf diese Weise e ntsteht eine englümige Röhre, worin die verschiedenen Entwicklungszustände eines Thripsidenzu finden sind. Die Rollungen zeigen bisweilen gelbe Flecken und oft auch rotbraune Linien und Punkte. Die Träufelspitze ragt dabei immer unverletzt zwischen den beiden Gallen hervor. Figur 119.

Oengaran, ± 1200 M.

Fig 119. Blattrandrollung auf *Ficus cuspidata* Reinw. × 1.

284. *Ficus recurva Bl.*

1. Von Cecidomyiden gebildete Knospengallen. Die in Gallen umgewandelten Knospen sitzenterminal oder seitlich in den Blattachseln. Im letzteren Fall sind sie auf eigentümliche Weise festgeheftet. Deruntere Teil der Knospe bildet die Galle und ist dadurch zu einem runden oder ovalen Knoten von 4 bis 8 mm bei 5-15 mm Grösse angeschwollen. Diese Verdickung ist in ihrer Mitte an dem Stengel angeheftet, wie in der beigefügten Figur zu sehen ist. Die Galle ist grünlich braun und ziemlich glatt, nur am unteren Ende befindet sich ein kleiner, kurzer Stachel. Die Spitze der Galle besteht aus dem Rest der Knospe, die mehr oder weniger ausgewachsen ist und bisweilen junge Blättchen trägt. Im Innern des angeschwollenen Teiles liegen mehrere Larvenkammern, worin sehr kleine Cecidomyidenlarven leben. Fig 120.

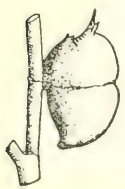


Fig. 120 Knospengalle auf *Ficus recurva* Bl. × 2.

Oengaran, ± 1400 M.

285. *Ficus recurva Bl.*

2. Cecidomyidengallen an den Blättern. Auch auf den Blättern dieser kletternden Ficus-Art haben wir von Cecidomyiden gebildete Gallen gefunden. Diese sitzen meistens am Nerv entlang und hemmen das Wachstum desselben, wodurch die Blattspreite, zumal wenn die Gallen in der Nähe des Hauptnerves sitzen, gekrümmt und gefaltet wird und einen welligen Rand bekommt. Auf der Blattoberseite bilden die Gallen kreisrunde, flache Knöpfchen von hellgrüner Farbe und 5 mm Grösse. Im Zentrum sitzt eine untiefe Einsenkung. An der Blattunterseite hat sich auch eine ähnliche Verdickung gebildet, ebenfalls mit

einer zentralen Vertiefung. Der Nerv, der an dieser Blattseite an der Oberseite der Galle liegt, ist dabei etwas verdickt. Diese Gallen sind sehr flach und ihre ganze Höhe beträgt nur 2 oder 3 mm. Im Innern derselben findet man eine runde, niedrige Larvenkammer.

Oengaran, ± 1400 M.

286. *Glochidion littorale Bl.*

Lepidopterocecidium an den Stengeln. Eine schmutzig braune Raupe verursacht holzige Schwellungen an den Stengeln. Die Galle ist kurz-spindelförmig und nicht immer ganz regelmässig ausgebildet. Da die Galle oft ein normales Blatt trägt, wie auf der Figur 121 zu sehen ist, kann sie an der einen Seite des Stengels stärker entwickelt sein, als an der anderen. Die Länge der Galle beträgt 7—12 mm, die grösste Breite ist ungefähr 12 mm Die Oberfläche zeigt viele Grübchen und ist von einer braunen Korkschicht überzogen.

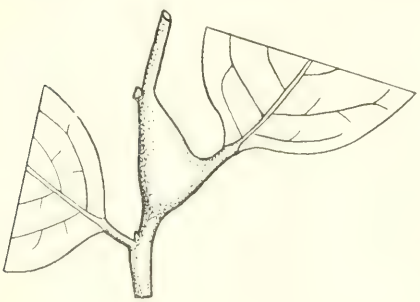


Fig. 121. Stengelgalle an *Glochidion littorale* Bl. × 1.

Barringtonia—Formation zu Kali Woengoe bei Kendal.

287. *Glochidion rubrum Bl.*

Acarocecidium auf den Blättern. Jede Galle entwickelt sich zum Teil an der einen, zum Teil an der anderen Blattseite. Gewöhnlich sind mehrere Exemplare miteinander verwachsen, so dass die so entstandenen Gebilde unregelmässig geformt sind. Selbst die einfachen Gallen sind nicht ganz regelmässig, wie in der Figur zu sehen ist. An der einen Seite des Blattes wölbt sich die Galle ungefähr halbkugelförmig hervor, an der anderen Blattseite ist sie mehr zugespitzt, da an dieser Seite die Eingangsöffnung gebildet ist. Die Oberfläche zeigt zahlreiche Risse, die in der Längsrichtung der Galle liegen und bei der Spitze zusammenfliessen. Diese Galle ist also eine mit einem Mündungswall, welche schornsteinartig, dabei etwas schief ausge-

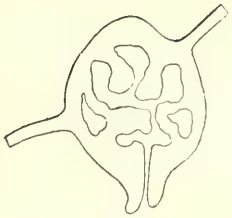


Fig. 122. Durchschnitt der Blattgalle auf *Glochidion rubrum* Bl. × 9.

bildet ist. Der Eingangskanal ist sehr eng und führt nach der eigentlichen Kammer, welche zusammengestellt, d.h. von zahlreichen Wucherungen in mehrere Abteilungen, die mit einander zusammenhängen, geteilt ist. Figur 122. In Vielem ähnelt diese Galle der auf Cinnamomum zeylanicum Breyn. beschriebenen Milbengalle. (Marcellia VIII, 1909. N.1.S. 22.)

Im Djattiwald südlich von Pekalongan und von Tempoeran.

288. *Glochidion zeylanicum Juss.*

Die Galle ist entstanden aus dem Stengelteil einer Knospe. Dieser ist verdickt und dabei holzig geworden, während Blätter und Knospenschuppen noch an der Aussenseite sichtbar sind. Die Galle ist ungefähr 9 mm breit. Die Oberfläche ist rauh und mit untiefen Längsrissen versehen. Im Innern findet sich eine grosse Kammer. Ihrer Form nach ähnelt diese Galle der Schmetterlingsgalle auf den Stengeln von Glochidion-Arten, so dass wir vermuten, dass auch diese Galle von einem Schmetterling gebildet worden ist.

Djattiwald zu Tempoeran.

289. *Gnetum neglectum Bl.*

Cecidomyidengalle an den Blättern. Figur 123 gibt einen schematischen Längsschnitt durch diese Gallen, die an der Unterseite der Blätter regelmässige runde oder auch wohl etwas ovale Gebilde formen. Sie sind 1 oder 2 mm hoch, meistens von glatter Oberfläche und graubraun. An der Basis sind sie etwas eingeschnürt. An der Blattoberseite ist nichts von einer Verdickung zu erkennen, nur bisweilen ein kleiner Flecken. Die kleine runde Larvenkammer liegt nicht genau im Zentrum, sondern an der Aussenseite der Galle. Das mechanische Gewebe hat eine eigentümliche Form, und ist nur an der Oberseite ringsum die Kammer herum entwickelt. (Figur 123 S.Z.)

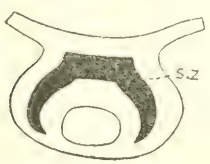


Fig 123. Durchschnitt der Blattgalle von *Gnetum neglectum* Bl. × 10.

Gewöhnlich sitzen die Gallen auf den Nerven oder auch an den Nerven entlang, dabei meistens in einer Reihe hintereinander in regelmässigen Abständen von einander. Einige Male fanden wir auch Exemplare, die mehr oder weniger mit einander verwachsen waren, wodurch ihre Form unregelmässig wurde.

Im Walde von Soemoer Pitoe bei Weliri.

290. *Grewia paniculata Roxb.*

Acaridengallen an den Blättern. Dies sind sehr kleine Gallen, die auf der Blattoberfläche entwickelt sind. Sie sind sammetartig grau behaart und 1 oder 2 mm. gross. An der Blattunterseite ist nur eine sehr schwache Verdickung zu sehen, die im Zentrum weisse Härchen trägt.

Karang Anjar bei Semarang.

291. *Gynandropsis pentaphylla D. C.*

Älchengalle an den Wurzeln. Die zarten Wurzeln tragen die bekannten spindelförmigen Gallen.

O' Herne coll. Semarang.

292. *Gynostemma pedata Bl.*

1. Cecidomyidengallen an den Blättern. Unter Einfluss von vielen Cecidomyiden werden die jungen Blätter ganz verunstaltet. Sie verwandeln sich nämlich in grosse, dicke, parenchymatische Propfen von sehr unregelmässiger Form. Die Dicke der Galle beträgt ungefähr 10 mm, die Länge derselben wechselt zwischen 10 bis 30 mm. Sie sind sehr saftig und mit weissen Härchen bedeckt. Durch Quergruben sind sie dabei oft in mehrere, nicht deutlich von einander getrennte Stücke geteilt. Reste des Blattes und dann und wann eine Ranke sind auf der Oberfläche entwickelt, woraus hervorgeht, dass auch der Blattstiel mit in die Galle aufgenommen wird. Figur 124. Im Innern findet man eine grosse Anzahl Kammern mit orangefarbigen Cecidomyidenlarven.

Fig 124 Galle auf einem Blatte von *Gynostemma pedata* Bl. nat Gr.

Im Urwald auf dem Oengaran, ± 1200 M.

293. *Gynostemma pedata Bl.*

2. Knospengallen von Cecidomyiden gebildet. In den Blattachseln sitzen kleine, verschieden geformte Gallen. Bald sind sie an der Basis breit und an der Spitze ziemlich schmal, bald unregelmässig rund mit undeutlichen Warzen versehen. Im Durchschnitt messen sie 3-5 mm. Sie sind saftig und hellgrün und mit wenigen feinen, weissen Härchen besetzt. Sie enthalten eine oder mehrere Kammern, deren jede von einer kleinen orangefarbigen Larve bewohnt wird Fig 125.

Fig. 125. Knospengalle auf *Gynostemma pedata* Bl × 1.

Bei Garoong, Urwald auf dem Oengaran, ± 1200 M.

294. *Gynostemma pedata Bl.*

3. Stengelgallen von Cecidomyiden gebildet. Die infektierten Stengel tragen meistens mehrere Gallen, die hinter einander liegen. Zusammen bilden sie Schwellungen von 5 bis 25 mm Länge. Jede Schwellung ist mit einigen deutlichen Längsgruben versehen, welche die Galle in mehrere Teile teilen, die je eine einzige lange Larvenkammer enthalten. Im Querschnitt sind die Gallen unregelmässig eckig, sie bestehen zum grössten Teile aus Parenchym. Nur die im Marke liegenden Gefässbündel zeigen sekundäres Wachstum, wobei die Xylemelemente in radialer Richtung stark vermehrt sind. In tangentialer Richtung bleiben sie aber eben so schmal, wie sie in einem normalen Stengel sind, und werden durch breite Parenchymstreifen von einander getrennt. Die Gallen haben äusserlich grosse Ähnlichkeit mit den von uns an anderen *Cucurbitaceen* beschriebenen Gallen[1]). Ob diese aber wie jene Ambrosiagallen sind, konnten wir leider nicht feststellen. In den untersuchten Exemplaren konnten wir wenigstens keine Pilzhyphen finden, und die Larvenkammer wurde nur von halbangefressenen Zellen begrenzt.

Im Cinchona-Garten. Kendeng bei Bandoeng, ± 2000 M.

295. *Helicia attenuata Bl.*

1. Blattgallen von Rhynchoten gebildet. Unter

1) Ueber die Entw. und Anat. einiger Markgallen und über Kallus. Recueil des Trav. botan. Neerl. Vol. VIII. 1911. S. 24.

Einfluss der genannten merkwürdige Gallen.

Fig. 127. Blattgallen von *Helicia attenuata* Bl. × 1.

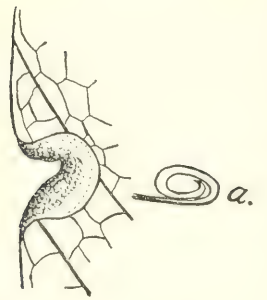


Fig. 127. Blattrandfaltung an *Helicia attenuata* Bl. Bei *a*: Durchschnitt der Galle. × 1.

Tiere entstehen auf dieser Pflanze sehr In Figur 127 ist die einfachste Galle abgebildet. In diesem Fall ist es der Blattrand, der über eine kleine Strecke nach oben umgeschlagen, eingerollt und dabei stark ausgewachsen ist. Auf diese Weise ist eine Art Blase entstanden, mit einer etwas verdickten Wand. Diese Gallen sind 5 oder 10 mm gross und von eigentümlicher lila oder purpurner Farbe. Die Oberfläche derselben ist glatt.

Aber auch ein viel grösserer Teil des Blattes kann in eine Galle umgewandelt werden. Hiervon giebt Figur 126 ein Beispiel. Die Blätter sind dadurch ganz verunstaltet, nur ein kleines Stück der Blattspreite ist normal geblieben, das Übrige bildet eine grosse, unregelmässige, meistens seitlich etwas zusammengedrückte Blase. Diese kann 10—15 mm gross werden, nämlich in der Breite, denn in der Länge kann sie sehr verschiedener Grösse sein. Die glatten Gallen sind weiss, schwachgelb oder rosa gefärbt. Im Innern findet man dann eine grosse Anzahl Läuse dicht beisammen. Auch ganze Achselknospen können sich in Gallen verwandeln. Figur 126. Die ausgewachsenen Gallen öffnen sich, indem sich drei oder vier einander ungleiche Klappen bilden, die sich ganz flach nach aussen legen.

Pager Goenoeng bei dem Merbaboe, ± 1000 M; Urwald auf dem Oengaran, ± 1000 M.

296. *Helicia attenuata Bl.*

2. Durch Läuse vergallte Blumen. Die normalen Blumen sitzen in langen Rispen und besitzen ein sehr langes röhrenförmiges Perianth, das im Knopfzustand am oberen Ende

eine kleine Auftreibung bildet. (Figur 128). Beim Öffnen der Blumen teilt sich dieser obere Teil in vier schmale Streifen, die sich bald ganz nach hinten umbiegen, und sich dabei korkzieherartig zusammenrollen. Die vier Staubblätter, die hoch über die Blume hinausragen, sind auf den Perianthblättern eingepflanzt. Im Zentrum befindet sich ausserdem noch der Fruchtknoten mit dem langen Griffel. Bei den infizierten Blumen bleibt das Perianth geschlossen und wird stark aufgetrieben, bleibt dabei auch ungefähr um die Hälfte kürzer als eine normale Knospe (Fig 128 in der Mitte). Die Galle ist beerenförmig, am Gipfel etwas zugespitzt. Bisweilen sind nicht alle vier Perianthblätter geändert, sodass dann sehr unregelmässige Gallen entstehen. Die reifen Gallen klaffen auf in vier Teile, welche Teile mit den vier Perianthblättern übereinstimmen, was man an den rudimentären Staubblättern sehen kann, die jede Klappe an seiner Innenseite trägt. (Figur 128 rechts). An der Unterseite bleiben die vier Klappen mit einander verbunden und umschliessen noch einen Rest des Fruchtknotens.

Figur 128. Blütengalle von *Helicia attenuata* Bl. XI.

Die Farbe der normalen Blumen ist weiss. Die Gallen sind blau, lila und purpurn gefärbt. Bisweilen sind sie nur grau und ausserdem ist das Ganze vom Honigtau weiss überzogen. Die grössten Gallen sind 12 mm gross. Bald sind nur einige Blumen der Rispe infiziert, bald dagegen fast alle. Im letzteren Fall bleibt die Blumenstandachse kurz, sodass die zahlreichen Gallen dicht beisammen sitzen.

Urwald auf dem Oengaran ± 1000 M.

297. *Heptapleurum ellipticum Seem.*

Thripsidengallen auf den Blättern. Die meisten von uns gefundenen Thripsidengallen bestehen aus Rollungen und Faltungen des Blattes mit einer geringen Hypertrophie der Blattspreite verbunden. Diese Gallen auf Heptapleurum sind schon viel mehr entwickelt. Wir kennen sie schon von verschiedenen Fundorten seit dem März 1908, konnten aber bis heute den Speziesnamen der Pflanze nicht mit Sicherheit bestimmen. Die Gallen bilden englümige, dünne, 4-12 mm lange und 2-3 mm

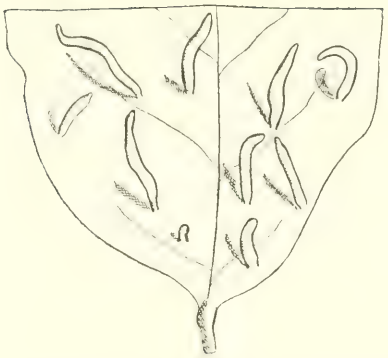


Fig. 129. Blattgallen von *Heptapleurum ellipticum* Seem. × 1.

dicke Röhren auf der Oberseite der Blätter. Meistens sind diese Hörnchen unregelmässig gekrümmt. Im Innern findet man einen sehr engen Kanal, der an der Unterseite des Blattes durch eine ziemlich geräumige Öffnung mit der Aussenwelt in Verbindung steht. Figur 129.

Diese Galle ist in jeder Jahreszeit zu finden.

Salatiga, Toentang, Oengaran ± 1200 M.

298. *Hevea brasiliensis.*

Aphidengallen(?) auf den Blättern. Die Blätter werden infolge der Infektion kraus, die Hauptnerven stark in ihrem Wachstum gehemmt, wodurch die Blattspreite sich nicht mehr flach ausbreiten kann, sondern gefaltet wird. Auch die Seitennerven sind nicht normal ausgewachsen und jung infizierte Blätter können denn auch ganz in einen Propfen umgewandelt werden. Die Farbe der Blätter bleibt unverändert. Als wir diese Gallen zugeschickt bekamen, hatten sämtliche Bewohner dieselben schon verlassen. sodass wir den Gallbildner nicht mit Sicherheit angeben können.

Th. Wurth leg. Malang.

299. *Hibiscus surratensis L.*

Aphidengallen. Unter Einfluss einer Blattlaus bleibt der Stengel kurz, wodurch viele Blätter dicht bei einander gedrungen sitzen. Diese Blätter bleiben klein und sind oft gefaltet, sodass das Ganze einen unregelmässigen Knäuel bildet, der etwas mehr behaart ist, als die normalen Pflanzenteile.

Toentang.

300. *Ipomoea batatas L.*

3. Blattgalle von Eriophyiden gebildet. In N. 10 beschrieben wir eine Phytoptengalle auf dieser Pflanze. Auch

die neue Galle sitzt auf der Oberseite der Blätter, sie ist aber grösser als die andere. (3—7 mm hoch, und 1—3 mm breit.) Sie ist nicht rund sondern mehr eiförmig und die verbreiterte Basis, welche der Blattspreite zugekehrt ist, ist etwas eingeschnürt. Die Blattspreite ist um die Galle herum in Falten gezogen, wodurch die entsprechende Stelle an der Unterseite des Blattes auch unregelmässig aussieht. Hier ist nur eine schwache gelblichgrüne Verdickung zu sehen, welche von einer röhrenförmigen Eingangsöffnung gebildet wird. Die Gallen sind dunkelgrün und zeigen viele Gruben auf ihrer Oberfläche, aber keine Haare. Auch im Innern sind keine Haare entwickelt, wohl aber Wandwucherungen, die die Kammer in mehrere Abteilungen teilen.

Bachufer bei Toentang.

301. *Jussieua angustifolia Lam.*

Coleopterocecidium an den Früchten. Unter Einfluss eines schönen, schwarzen Russelkäferchens entwickeln die Früchte sich nicht normal. Die normalen Früchte sind 30 mm lang und 3—4 mm dick, die infizierten Exemplare nur 15—18 mm lang und 5—6 mm dick. Die Schwellung erstreckt sich aber nicht regelmässig über die ganze Länge der Früchte. Auf der Aussenseite bleiben die Längsleisten, welche die jungen Früchte schon besitzen, deutlich erhalten. Die Farbe ist der der normalen Früchte ähnlich, nämlich dunkelgrün und oft dunkelrot oder braun angehaucht. Im Innern sind zahlreiche Kammern, deren jede eine Käferlarve enthält. Während die Samenknospen in den jungen Gallen noch deutlich zu sehen sind, sind diese in den älteren Exemplaren, besonders in der Nähe der Larven, zu weissen Häutchen vertrocknet. [1])

Semarang. In Reissfeldern und an den Grabenrändern.

302. *Leea sambucina Willd.*

3. Cecidomyidengallen an den Früchten. Eine ähnliche Galle ist schon auf *Leea aequata L.* von uns beschrieben worden. (Marcellia X, 1911, Seite 80, N. 231) Wie bei jener Pflanze sind auch bei L. sambucina die Früchte unter Einfluss einer Cecidomyidenart angeschwollen und im Innern mit einem

1). Eine ähnliche Galle beschreibt Reubsaamen auf *Jussieua linifolia* Vahl. Marcellia. vol. X. 1911. S. 114.

weichen Gewebe gefüllt, worin die Larvenkammern liegen. Auch der Fruchtstiel schwillt mehr oder weniger auf.

Djattiwald südlich von Pekalongan.

303. *Acacia Lebbeckioides Bth.*

1. Cecidomyidengallen an den Blattstielen. Die Blattstiele der infizierten Blätter sind am Fuss ziemlich stark verdickt und dabei verkürzt, ausserdem nach oben oder nach unten umgebogen. Die Blattfiederpaare sitzen dicht beisammen auf diesen verdickten Stellen, meistens an einer Seite, während die gegenüberliegende Seite zartgelb behaart ist. Im verdickten Teil sitzen die Larvenkammern. Die Gallen haben verschiedene Formen und Grössen. Es giebt solche, die rund und nur einige mm gross sind und andere, die 10 und mehr mm lang und ungefähr 6 mm dick sind. Obschon meistens der Blattstielfuss verunstaltet wird, können die Gallen doch auch wohl mitten auf dem Blattstiele vorkommen. Auch kann ein ganzes Blatt in eine Galle umgewandelt werden, woran dann nur noch einige Blattreste sichtbar sind. Figur. 130.

Fig. 130. Blattstielgallen von *Acacia Lebbeckioides* Benth. X 1.

Djattiwald zu Mangkang, und Srondol bei Semarang.

304. *Macaranga triloba Muell. Arg.*

2. Cecidomyidengallen auf den Blättern. Diese Gallen sind oberflächlich besehen den unter N. 232 beschriebenen Gallen auf derselben Pflanze sehr ähnlich, aber in ihrem Bau in einigen Punkten von jenen verschieden. Auch diese Gallen entwickeln sich hauptsächlich auf der Blattunterseite. Sie sind aber nicht kugel-, sondern eiförmig, an der Basis etwas schmaler als in der Mitte; der Gipfel ist abgerundet oder auch wohl etwas zugespitzt. Die Gallen können 3 oder 4 bis 7 mm dick und 5-7 mm hoch werden. Sie sind hellgrün und mit langen weissen Haaren bedeckt. An der Blattoberseite treten die Gallen viel weniger stark aber doch deutlich hervor. Sie sind hier halbkugelförmig, 3-4 mm im Durchschnitt und 2 mm

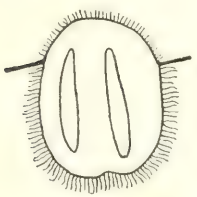


Fig. 131. Durchschnitt von der Blattgalle auf *Macaranga triloba* Muell. Arg. × 5.

hoch, dabei ganz weiss behaart. Jede Galle enthält eine ziemlich kleine, zentrale Larvenkammer. Es kann wohl vorkommen, dass zwei Gallen der Länge nach mit einander verwachsen sind. Figur 131.

Urwald auf dem Oengaran, ± 1200 M.

305. *Maesa indica Wall.*

1. Cecidomyidengallen an den Früchten. Die normalen Früchte bilden ungefähr 3 mm grosse, runde, weisse, saftige Beeren. Die infizierten bleiben dagegen dunkelgrün und sind nicht sehr saftig, werden aber viel grösser. Die grössten von uns gefundenen Gallen waren 12 mm in Durchschnitt. Sie sind rund, nur an der Oberseite etwas zugespitzt. Die Fruchtwand ist stark angeschwollen; die zentrale Plazenta besteht zwar noch, aber die Samenknospen entwickeln sich nicht. Die Höhle zwischen Plazenta und Fruchtwand wird zur Larvenkammer, worin einige, gewöhnlich drei Cecidomyidenlarven leben. Figur 132.

Fig. 132. Fruchtgalle von *Maesa indica* Wall. × 1.

Feuchte Stellen im Urwald auf dem Telamaja, ±1200 M. und auf dem Oengaran, ± 1000-1400 M.

306. *Mallotus acuminatus. Muell. Arg.*

Blattnervengallen. Cecidomyidenlarven bilden Gallen an den Blattnerven. Sie befinden sich gewöhnlich gruppenweise auf den Haupt- und Seitennerven, zumal in den Achseln zweier Nerven. Sie sind ungefähr kugelförmig und an beiden Blattseiten zu sehen, an der Unterseite aber am meisten entwickelt. An der Blattoberseite wird die Galle ausserdem noch etwas verborgen, indem die Blattscheibe um die Galle herum unregelmässig und blasenartig nach oben aufgetrieben ist. Die Gallen sind graubraun gefärbt und sie tragen an einer jedesmal verschiedenen Stelle einen dichten Zopf von langen, weissen Haaren. Im Innern lebt nur eine kleine Cecidomyidenlarve.

Urwald auf dem Oengaran, ± 800 M.

307. *Mallotus philippinensis Muell. Arg.*

1. Cecidomyidengallen (?) an den Blättern. Es sind

kleine, unregelmässig kugelförmige Gebilde mit eingeschnürter Basis, die auf den Seitennerven befestigt sind. Sie besitzen einen eigentümlichen Glanz und sind mit weissen Haaren bedeckt. Die Wand, welche braun gefärbt ist, ist dünn aber doch ziemlich fest. Obschon sie alle ausgekommen waren, vermuten wir, dass der Gallbildner eine Cecidomyide ist. In der Nähe der Galle ist die Blattspreite nicht ganz normal entwickelt. Sie ist dort gerunzelt und von bleicher Farbe, dabei am Rande mehr oder weniger nach oben gerollt.

Im Djattiwald von Tempoeran.

308. *Mallotus philippinensis Muell. Arg.*

2. Cecidomyidenknospengallen. Die Gallen bilden unregelmässig kugelförmige Anschwellungen der Triebspitzen, von 6-7 mm Grösse. Die Oberfläche ist rauh und rostbraun gefärbt., dabei der Länge nach mit untiefen Grübchen bedeckt. Ein kleiner Stachel kront den Gipfel der Galle. Figur 133. Wie die normalen Stengel sind auch die Gallen mit sternförmigen Haaren besetzt. Die Wand ist ziemlich stark und im Innern befindet sich eine kleine Kammer von einer winzigen Cecidomyidenlarve bewohnt.

Fig. 133. Knospengalle von *Mallotus philippinensis* 1

Djattiwald zu Tempoeran.

309. *Medinilla Horsfieldii Miq.*

1. Blattrollung durch Thripsiden. Beide Hälften der infizierten Blätter sind steif nach oben zu aufgerollt und ausserdem noch etwas unregelmässig geworden und von rötlicher Farbe.

Im Urwald zu Tji-njiroean bei Bandoeng, ± 1700 M.

310. *Medinilla Horsfieldii Miq.*

2. Entomocecidium an den Blättern. Auf der Oberseite der Blätter befinden sich kreisförmige, glatte und dunkelgrüne Flecken, die sehr niedrig und nur im Zentrum etwas gewölbt sind. Sie messen 7 oder 8 mm. An der Blattunterseite ist an der infizierten Stelle keine Verdickung zu finden, nur zeigt sich dort ein runder, hellgrüner Flecken, der in der Mitte orangerote Farbe angenommen hat.

Das Mesenchym des Blattes ist im Innern der Galle zerrissen und so entsteht eine ziemlich geräumige Kammer, deren Wand mit kugelrunden Zellen bekleidet ist. Die von uns gefundenen wenigen Exemplare enthielten sämtlich keine Tiere mehr.

An denselben Stellen wie die vorige Galle.

311. *Merremmia gemella Hall. fil.*

Blattpusteln von Eriophyiden gebildet. Auf den Blättern sitzen die Gallen oft massenhaft bei einander. Sie sind von verschiedener Grösse, ungefähr 2-5 mm. Der grösste Teil der Galle ist an der Oberseite des Blattes gewölbt. Hier sind sie ungefähr kugelförmig und $1^1/_2$-5 mm hoch. Die Oberfläche ist ein wenig unregelmässig und weist deutliche Gruben auf, wenn zwei oder mehr Gallen mit einander verwachen sind. An dieser Seite des Blattes sind sie grün oder rot gefärbt. An der Blattunterseite sind sie nur $1^1/_2$ oder 1 mm hoch, fallen an dieser Seite aber deutlicher auf durch ihre bleiche Farbe. Hier besitzt die Galle eine Eingangsöffnung, die mit einem Umwallungsringe umgeben ist. Im Innern ist die Kammer durch verzweigte Gewebewucherungen in mehrere anastomosierende Räume geteilt; Figur 134. Die Merremmia-Galle ist ebenso wie die von einer Phytopte auf Ipomoea batatas L. gebildete Galle (Marcellia VIII, N. 10, S. 28) im Innern gänzlich unbehaart. Wie die Pflanze selbst nur üppig entwickelt im anfang der trockenen Monaten.

Fig. 134. Durchschnitt von der Galle auf *Merremmia gemella* Hall. f. × $7^1/_2$.

Semarang, Mangkang, Pekalongan, Tempoeran.

312. *Millettia sericea W. et A.*

1. Cecidomyidengallen auf den Blättern. Die Gallen bilden sehr niedrige Scheibchen, nur 1 mm hoch und 5 mm gross, mit einem sehr kurzen und dünnen Stielchen auf dem Blatte befestigt. Die Oberseite ist flach, nur in der Mitte etwas eingesunken, und gänzlich mit einzelligen, grauen Haaren bedeckt.

Gerade im Zentrum befindet sich eine kleine Spitze, welche noch etwas dichter behaart ist. Die ganze Galle ist sammetartig und von schöner, silbergrauer Farbe. An der Blattoberseite ist von der Galle nichts zu sehen, nur ist die Blattspreite etwas aufgetrieben. Im Innern enthält die Galle eine sehr kleine Larvenkammer, die mit einer dünnen Schicht von Nährgeweben umgeben ist. Darum herum liegt ein Band von Sklerenchymfasern, welches in der Figur 135 schwarz abgebildet ist.

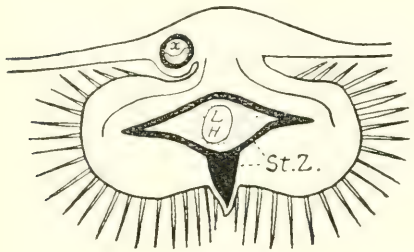


Fig. 135. Querschnitt der Galle auf *Milletia sericea* W. et A. × 10.

Ausgenommen in der Farbe ähnelt diese Galle der Lenticularis-Galle der *Quercus robur*.

Im Djattiwald von Mangkang bei Semarang.

313. *Millettia sericea W. et A.*

2. Blattgallen von Cecidomyiden. Die kugelförmigen oder auch wohl etwas eiförmigen Gallen sitzen auf der Oberseite der Blätter. Sie sind 3 mm lang und $2-2^1/_2$ mm breit. In der Jugend sind sie hellbraun gefärbt, später werden sie viel dunkler und bekommen eine rauhe Oberfläche. An der entgegengesetzten Blattseite ist von den Gallen nichts zu sehen.

Wie die vorigen Galle.

314. *Millettia sericea W. et A.*

3. Blattstielgalle. Die Hauptachse der gefiederten Blätter trägt gerade unter der Verbindungsstelle zweier Blättchen spindelförmige Anschwellungen von 15 mm Länge und 8 mm Dicke. Die Oberfläche zeigt einige weit aufklaffende Längsrisse, die mit einem braunen, korkartigen Gewebe gefüllt sind und worin sich eine Anzahl Öffnungen befindet. Im Innern liegen mehrere Larvenkammern. Auch die Mittelnerven der Blättchen können Gallen tragen, die aber etwas kleiner bleiben, zirka 5 bei $3^1/_2$ mm.

Wie die vorigen Gallen.

315. *Millettia sericea W. et A.*

4. Hymenopterocecidium an den Früchten. Die Hülsen dieser stattlichen Lianen sind, normal ausgebildet, stark angeschwollen. Auch die infektierten Früchte werden sehr dick, doch ist diese Schwellung sehr unregelmässig. An der Aussenseite sieht man grosse Auftreibungen und Vertiefungen. Im Innern findet man keine Samen, sondern der ganze Inhalt ist von einem schwammigen Parenchym, worin die kleinen kugelförmigen Larvenkammern liegen, gefüllt. Um diese Larvenkammern herum liegt ein weisses Nährgewebe. Am merkwürdigsten ist, dass die verschiedenen Larven in einer Frucht sehr verschieden alt sind. Man findet solche, welche noch äusserst jung sind neben schon erwachsenen Wespen. Figur 136.

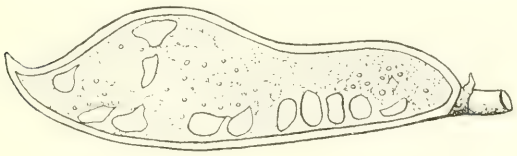


Fig. 136. Längsschnitt der Fruchtgalle von *Millettia sericea* W. et A. X 1.

Tjandi bei Semarang.

316. *Morinda neurophylla Miq.*

2. Cecidomyidengallen an den Stengeln. Spindelförmige Schwellungen der jungen, etwa 3 mm dicken Zweige. Die ganze Anschwellung ist das Resultat von vielen einzelnen Gallen, welche ganz dicht bei einander sitzen, sodass sie von aussen nicht mehr zu erkennen sind. Während das Holz fast ganz unverändert bleibt, erleidet die Rinde die eigentlichen Veränderungen in Gallengewebe. Die kleinen, von Cecidomyidenlarven bewohnten Kammern, stehen mit ihrer Längsachse senkrecht auf der Längsachse des Stengels. Die Grösse der Gallen wechselt von einigen mm bis zu einigen Zentimetern. Figur 137.

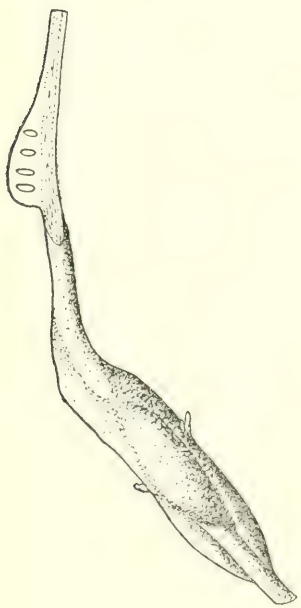


Fig. 137. Stengelgalle von *Morinda neurophylla* Miq. × 1.

Urwald auf dem Oengaran, 1200 M.

317. *Musaenda acuminata Bl.*

Cecidomyidengallen auf den Blumen. Eine Anschwellung der Blumenröhre zu einer flaschenförmigen Galle, wie eine solche von uns auch auf Musaenda frondosa beschrieben worden ist. (Marcellia, VIII, N. 15. S. 30.)

Im Urwald zu Tji-njiroean bei Bandoeng.

318. *Nicotiana tabaccum L.*

Stengelgallen von Lita solanella Boisd. gebildet. Ein sehr kleiner Schmetterling aus der Familie der Tineidae, verursacht an Nicotiana eine Krankheit, wobei auch Gallenbildung auftritt. Es ist die bei den Pflanzern bekannte "Dikbuik = Dickbauchkrankheit", von den Eingeborenen "Omo mentek", oder auch „Toa-Toh" genannt. Koningsberger [1]) hat die Krankheit und die Lebensweise des Erzeugers derselben beschrieben. Wir wollen hier nur eine kurze Beschreibung der Gallen geben [2]). Der Schmetterling legt sein Ei auf ein junges Blatt, von einem noch sehr jungen Pflänzlein in der Nähe des Hauptnerves. Die Raupe frisst sich nun einen Weg in den Blattnerv hinein und erreicht auf diese Weise den Blattstiel. Etwas später ist sie im Stengel selbst angelangt und bildet hier eine oftmals verzweigte Kammer. Der junge Stengel wird in seinem Wachstum gehemmt und verdickt sich, bis eine spindelförmige Galle entstanden ist. Figur 138. Nachdem der Schmetterling die Galle verlassen hat, kann die Pflanze wieder auswachsen, sodass nachher nicht viel mehr von der Infektion zu sehen ist. Wird eine junge Pflanze aber von mehreren Raupen angegriffen,

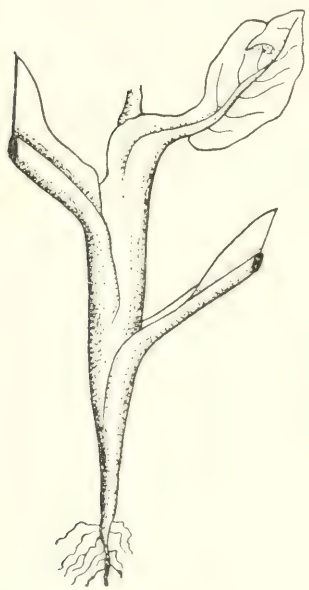


Fig. 138. Stengelgalle an einer *Nicotiana tabaccum* L. nat. Gr.

1.) J. C. Koningsberger. Ziekten van rijst, tabak, thee en andere cult. gewassen, die door insecten worden voroorzaakt. Mededeelingen uit s' Lands Plantentuin. 64. Blz. 34. 1903.

2.) Ueber die Entw. und anat. einiger Markgallen und über Kallus. Rec. d. Travaux Botan. Neerland. Vol. VIII. 1911. S. 28.

so kann sie fast gänzlich zu Grunde gehen, aber später wieder neue Ausläufer bilden.

Nicht allein die ganz jungen, sondern auch die schon etwas ausgewachsenen Pflanzen können infiziert werden; in diesem Fall bleibt die Raupe in der Rinde und es entstehen halbkugelförmige Gallen. Nur selten dringen die Tiere bis in das Mark des Stengels ein. Klaten, Java. J. A. Lodewijks leg. (Medan, Sumatra, L. P. de Bussy leg.)

319. *Oryza sativa L.*

Blattscheidegallen von Cecidomyiden gebildet. Die meisten von uns auf Gräsern gefundenen Gallen sind nach demselben Types gebaut, d. h. die Blattscheide des höchsten Blattes ist zu einer englumigen Röhre zusammengewachsen. Die Blattspreite verschwindet ganz oder zum Teile und der Vegetationspunkt hat sein Wachstum eingestellt. Auch bei Oryza kann man die eigentümlichen, langen Röhren an den jungen Keimpflanzen finden. Die Gallen können diesen wichtigen Culturpflanzen grossen Schaden zufügen Koningsberger [1]) hat diese Galle bereits beschrieben, (als Stengelgalle), bemerkt aber schon richtig, dass dieses Insekt durch Entwicklung von zahlreichen Parasieten dezimiert wird.

Von uns gefunden in Tjandi bei Semarang.

320. *Pavetta indica L.*

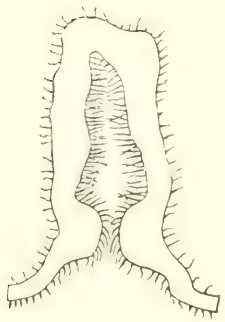


Fig. 139. Querschnitt der Blattgalle auf *Pavetta indica* L. × 10.

2 Blattpusteln von Phytopten gebildet. Die Gallen haben verschiedene Formen, können kugelförmig, hörnerartig oder mehr keulenförmig sein und sitzen auf der Blattoberseite, zumal auf den Haupt- oder Seitennerven. Sie sind $2^1/_2-5$ mm hoch und 1-2 mm dick und mit kurzen Haaren bedeckt. An der Blattunterseite findet man die Öffnung, welche oft ziemlich deutlich ist, indem das Blatt ringsherum etwas eingesunken ist. Im Innern findet man nur eine Kammer, welche

1.) J. C. Koningsberger Tweede Overzicht der schadelijke en nuttige Insecten van Java. Mededeelingen van het Departement van Landbouw. N. 6. 1908. S. 20.

nicht durch Wandwucherungen in kleinere Kammern geteilt ist, doch gibt es viele unverzweigte Haare in derselben. Figur 139.

Telamaja, ±1000 M. und Trètès auf dem Weliran, ± 800 M.

321. *Premna foetida Reinw.*

Acarocecidium auf den Blättern. Die $^1/_2$ oder 1 mm grossen Pusteln treten an beiden Blattseiten hervor, meistens an der einen Seite etwas stärker als an der anderen, wo sich die Eingangsöffnung befindet. Im Innern gibt es wohl Wandwucherungen, aber keine Haare.

Semarang.

322. *Psilotum triquetrum Sw.*

Coccidengallen an den Triebspitzen. Eine sehr merkwürdige Galle, welche wir ausführlich schon an anderer Stelle beschrieben haben. Die Galle entsteht durch wiederholte dichotome Verrweigung des Vegetationspunktes der oberirdischen Triebe, wobei die neuentstandenen Äste sehr kurz bleiben. Auf diese Weise entsteht ein ganzes Büschel von kurzen Zweiglein, welche kein Chlorophyll führen und daher eine gelbweisse Farbe besitzen. Aus der anatomischen Untersuchung dieser Gallen ist deutlich geworden, dass die oberirdischen Triebe dieser Pflanzen in dem Rhizom ähnliche Wucherungen veränderen. Die jungen Schildläuse sitzen an der Basis der Galle und zwischen den Zweigen derselben. Wir kennen diese Galle nur von einer gezüchteten Pflanze.

Semarang.

Literatur: Über die unter Einfluss eines Cocciden entstandene Umbildung der oberird. Triebe von Psilotum triquetrum Sw. in dem Rhizom ähnlich gebauten Wucherungen. Ber. d. Deutsche bot. Gesellsch. 1911. Bd. 29. S. 167.

323. *Quercus spec.*

Cecidomyidengallen an den Knospen. Diese Gallen fanden wir massenhaft an den jungen Stammsprösslingen von sehr alten, riesenhaften Eichen im Gebirge. Der Stengelteil der Knospen schwillt zu einem unregelmässigen knotigen Gebilde

an, das von 4—12 mm gross sein kann. Die Schuppen sind an der Aussenseite desselben noch deutlich zu sehen. Ausserdem entwickeln sich auf seiner Oberseite noch Blätter und Knospen.

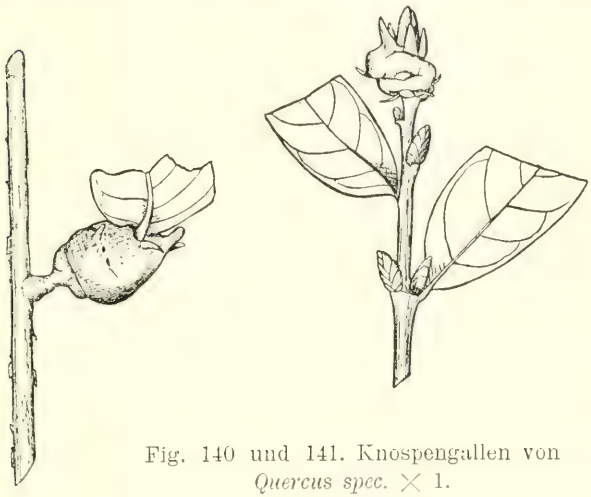


Fig. 140 und 141. Knospengallen von *Quercus spec.* × 1.

Im Innern besteht die Galle aus einem Gewebe, das mehrere kleine Larvenkammern einschliesst. Die kleineren Exemplare besitzen nur eine einzige Kammer. Die Spitze der infizierten Knospe kann später wieder auswachsen, wodurch die Galle scheinbar in der Mitte des Stengels entstanden ist. Figur 140 und 141.

Urwald bei Tji-njiroean bei Bandoeng, ± 1900 M.

324. *Rubus moluccanus L.*

2. Eriophyidengallen an den Blättern. Weisse Flecken von unregelmässiger Form entstehen an der Unterseite des Blattes. Sie können 10—33 mm gross sein. Diese Flecken bestehen aus dicken Erineen, an der Blattoberseite sind die betreffenden Stellen zwischen den Nerven etwas blasig aufgetrieben und dunkler gefärbt.

Tji-njiroean bei Bandoeng, ± 1700 M.

325. *Rubus pyrifolius Sm.*

Acarocecidium an den Blättern. Die infizierten Blätter zeigen kleinere oder grössere Stellen, die oben sowie auch unten eine eigentümliche purpurne Farbe besitzen. Sie sind von unregelmässiger Form und während ein Blatt nur einige kleinere Exemplare der Gallen trägt, sind andere ganz von denselben verunstaltet. An der Oberseite des Blattes entwickeln sich ziemlich starke Blasen, nur die Nerven bleiben mehr flach und bilden feine Furchen oder Grübchen auf der Oberfläche der Gallen.

An der Blattunterseite sind die entsprechenden Stellen mit zarten, weissen Erineen besetzt, durch welche hindurch aber die dunkle Farbe der Oberseite deutlich zu sehen ist. Bisweilen sind die Gallen gerade umgekehrt entwickelt, die Erineen entwickelen sich aber an der Blattunterseite.

Tji-beurum bei Bandoeng, ± 1700 M.

326. *Saurauja pendula Bl.*

Hauptnervengallen von Gallmücken. An den Hauptnerven entstehen schwache, spindelförmige, Verdickungen, die aber ihrer roten Farbe wegen besonders an der Blattoberseite deutlich sichbar sind. Sie sind 5—6 mm lang und nur 2 mm dick und enthalten eine kleine Kammer.

Tji-njiroean bei Bandoeng, ± 1700 M.

327. *Sesuvium portulacastrum L.*

Coccidengalle an den Blättern. Diese Pflanzen sind sehr häufig an den Rändern der Fischteiche, welche sich in der Nähe der Küste befinden, vorhanden. Die infizierten Pflanzen sind durch ihre rote Farbe leicht von den gesunden Exemplaren zu unterscheiden, oft sind sie ausserdem noch grün oder gelb gefleckt. Die Galle entsteht unter Einfluss eines Cocciden, welcher in einer untiefen Grube der, dazu noch stark verdickten, fleischigen Blätter liegt. Die infizierten Blätter werden fast rund, sehr unregelmässig und warzig. Auch die Blumen können durch dieselben Tierchen infiziert werden, was aber nicht sehr schädlich zu sein scheint, da doch ihre Samen ausbilden.

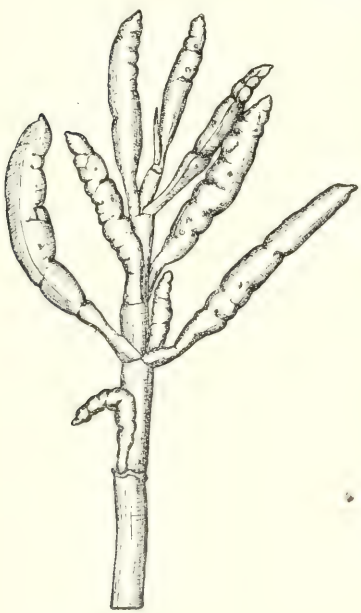


Fig. 142 Blattgallen von *Sesuvium portulacastrum* L. × 1.

Semarang und Kali Woengoe. In den Küstensümpfen.

328. *Sonneratia acida L. fil.*

Fig. 143. Stengelanschwellungen von *Sonneratia acida* L. fil × 1.

2. Stengelgallen. Die Gallen bilden seitliche Anschwellungen des Stengels. Sie sind halbkugelrund oder mehr halbspindelförmig 4—8 mm lang, 4—5 mm breit und 2—3 mm hoch. Sie entstehen aus der Rinde und sind meistens glatt, bisweilen aber mit feinen Längsrissen bedeckt.

Mangrovenwälder bei Pekalongan.

329. *Sonneratia acida L. fil.*

3. Hauptnervengallen. Die Gallen sitzen in einer Reihe hinter einander und bilden kleine, unregelmässige Anschwellungen nach beiden Seiten des Blattes. Sie sind meistens nur einige mm. lang und breit, bisweilen aber findet man auch etwas grössere Exemplare, die ungefähr 7 mm. lang und 3 mm breit sind. Die Gallen sind holzig mit brauner gerissener Oberfläche. Gallentier uns nicht bekannt.

Wie die vorige Galle.

330. *Strobilanthes involucrates Bl.*

1. Triebspitzengalle von Gallmücken gebildet. Die Vegetationsspitze ist sehr stark verbreitert und mit zahllosen Blättchen besetzt, die mit einander einen dichten Propfen bilden.

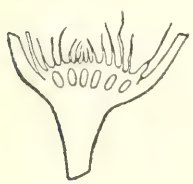


Fig. 144. Längsschnitt der Galle auf *Strobilanthes involucrates* Bl. × 1.

Diese Blätter sind nicht regelmässig geformt, sondern zwischen den ungefähr 50 mm langen und ebenso breiten stehen viele kleinere, schmalere, schuppenförmige Gebilde. Letztere sind mit langen Haaren dicht bedeckt, die grösseren Blätter tragen diese Haare nur am Fusse. Dazu kommt noch, dass die Blätter sich nicht flach ausbreiten können, sondern gefaltet auf dem Stengelgipfel eingepflanzt sind. In vielen Fällen sind sie selbst becherförmig. Die ganze Galle kann bis 50 mm gross werden, dabei ist sie etwas mehr breit als hoch.

Die Larvenkammern liegen im obersten Teil des Stengels, wo sie dicht neben einander sitzen. Figur 144.

Kendeng bei Bandoeng, ± 2000 M.

331. *Strobilanthes involucrates Bl.*

2. Cecidomyidengallen an den Blättern. Diese Galle besteht aus einer kugelförmigen Verdickung von 3—5 mm Grösse, die gewöhnlich zum grössten Teile an der Blattunterseite entwickelt ist. Sie ist gänzlich mit sehr langen, weissen Haaren bekleidet. Zuweilen trägt ein Blatt soviele Gallen, dass die Spreite desselben sich nur kümmerlich entwickeln kann, und die einzelnen Gallen nicht deutlich von einander mehr zu unterscheiden sind, da sie mehr oder weniger mit einander verwachsen sind. Im Innern befindet sich eine Kammer, die nach unten und aussen einen ziemlich geräumigen Kanal besitzt, wodurch die Gallenkammer mit der Aussenwelt in Verbindung steht. Die Öffnung und auch der Eingangskanal ist, wie die Galle selbst, mit Haaren besetzt und völlig abgeschlossen. Die Kammer selbst hat aber eine glatte Wand. Diese Cecidomyidengalle ist in vielen Einzelheiten mit einer Phytoptengalle vergleichbar.

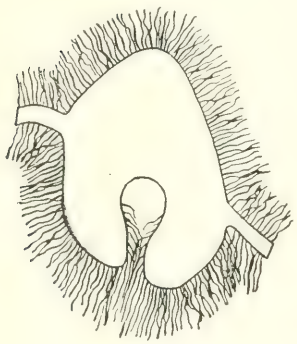


Fig. 145. Querschnitt der Blattgalle auf *Strobilanthes involucrates* Bl. × 7½.

Kendeng bei Bandoeng, ± 2000 M.

332. *Thunbergia fragrans Roxb.*

2. Gallmückengalle an den Blumen. Die infizierten Blumen sind stark deformiert. Der Kelch wächst stark aus, aber er wird dabei sehr unregelmässig geformt. Er ist in zwei ungleiche Teile geteilt, deren grösserer Teil einen langen, blattartigen Auswuchs trägt. Die Farbe des Kelches bleibt grün. Die sonst schöne, weisse, trompetenförmige Krone ist gänzlich verkümmert, nur schmutzig-grün-weisse, schuppenartige Reste derselben sind noch wiederzufinden. Die Staubgefässe und der Fruchtknoten sind ziemlich gut entwickelt, aber die Staubfäden und der Griffel sind unregelmässig in alle Richtungen gebogen, und weissgrün gefärbt. Zwischen diesen Teilen leben die Gallmückenlarven. Ohne den Auswuchs des Kelches

Fig. 146. Blumengalle an *Thunbergia fragrans* Roxb. × 1.

ist die Galle 15 mm lang und in der Mitte etwas mehr als 10 mm dick. Figur 146.

Im Djattiwald zu Tempoeran.

333. *Tinospora crispa Diels* (*syn*: *T. uliginosa Miers*).

Blumen und Blütenstandgallen von Cecidomyiden gebildet. Die männlichen Blumen dieser Pflanze sitzen in Trauben beisammen, jede auf einem dünnen, 5—10 mm langen Stiel, und ziemlich weit von einander. Die Blumen sind ungefähr 3 mm gross und hellgelb gefärbt. Unter Einfluss einer Gallmücke können einzelne Blumen, oder auch eine ganze Traube in eine Galle umgewandelt werden. Meistens sind die unteren Blumen der Traube gut entwickelt, während der obere Teil in einen dicken, weissen Knäuel verwandelt ist. Die in Gallen umgewandelten Blumen zeigen verdickte Perianthblätter und Blumenstiel; dieser ist dabei zu gleicher Zeit verkürzt, sodass die Gallen dicht auf der Blütenachse zu stehen kommen. Während die unteren Blumen zu kleinen, einkammerigen Gallen umgewandelt werden, entstehen aus der Spitze des ganzen Blütenstandes mehrkammerige Anschwellungen. Man kan an dieser Stelle die einzelnen Blüten nicht mehr von einander unterscheiden. Einzelne junge und nicht infizierte Blüten ragen dann bisweilen noch aus diesem Knäuel hervor.

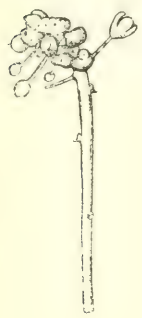


Fig. 147 Blütenstandgalle van *Tinospora crispa* Diels. × 1.

Die normalen Blüten sind gelblich, die Gallen dagegen grün.

In den Küstensümpfen bei Kali-Woengoe.

334. *Toddalia asiatica Lam.*

1. Rhynchotengalle an den Blättern. Während die eine Hälfte des Blattes sehr wenig verändert wird, entwickelt die andere Hälfte sich nur sehr wenig, und legt sich zu gleicher Zeit gegen die Unterseite des normalen Teiles an. Ausserdem ist das ganze Blatt gebogen, wobei die normale Hälfte die konvexe Seite bildet.

Im Urwald zu Tji-njiroean, ± 1700 M.

335. *Toddalia asiatica Lam.*

2. Acarocecidium an den Blättern. Die Gallen befinden sich auf der Unterseite der Blätter und sind halbkugelförmig, 1-1$^1/_2$ mm gross und an der Basis etwas eingeschnürt. Die Oberfläche ist mit sehr hellen Unebenheiten besetzt, wodurch die Galle warzig aussieht. An den entsprechenden Stellen an der Blattoberseite sind nur sehr kleine Verdickungen, die jede von einer Ringgrube umgeben sind, sichtbar. Die Farbe ist meistens wenig von der des Blattes verschieden, bisweilen aber etwas gelblich. Im Innern befindet sich eine ziemlich kleine Kammer, die keine Haare besitzt. Bisweilen findet man die Galle an der Blattoberseite angeheftet. Figur 148.

Fig. 148. Querschnitt der Blattgalle auf *Toddalia asiatica* Lam. × 10.

Dieselbe Stelle wie die vorige Galle und Pager Goenoeng bei dem Merbaboe, ± 1100 M.

336. *Vaccinium ellipticum Miq.*

Entomocecidium an den Blumen. Die Blumen werden auf sehr eigentümliche Weise umgestaltet. Die Zweige, welche wir untersuchen konnten, trugen keine normalen geöffneten Blumen, wohl aber Knospen, die ungefähr 4$^1/_2$ mm lang waren und 3 mm dick. Der kleine, fast ganz geschlossenrändige Kelch und die sympetale Krone stehen auf dem Fruchtknoten, die Staubblätter bilden eine zusammenhängende Masse, im Zentrum steht der Griffel. Bei den Gallen, die 8 mm lang sind und nicht viel mehr als 3 mm dick, sind Kelch und Fruchtknoten unverändert geblieben. Die Krone aber ist verlängert und öffnet sich nicht: sie bildet die feste, glatte Aussenwand der Galle. Am freien Ende trägt sie eine feine Spitze. Innerhalb der von der Krone gebildeten Wand befindet sich eine zweite, etwas weichere Wand, die aus den Staubfäden entstanden ist; Reste der Staubhöcker findet man noch darauf. Innerhalb dieser zweiten Wand ist ein Raum, worin wahrscheinlich die Gallbildner leben. Ein Teil dieses Raumes war bei einigen Exemplaren noch mit Resten eines Gewebes gefüllt. Da die uns übermittelten Exem-

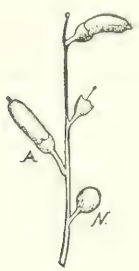


Fig. 149. Gallen der Blumen von *Vaccinium ellipticum* Miq. × 1.

plare sämtlich von ihren Bewohnern verlassen waren, können wir den Gallbildner nicht angeben. Das Entschlüpfungsloch befindet sich nahe an der Spitze. Figur 149.

Tji-Bodas, KOORDERS coll.

337. *Vangueria spinosa Roxb.*

Acarocecidium auf den Blättern. Die Blätter zeigen grüngelbliche oder gelbe, unregelmässig gebildete Erhebungen von 1-3½ mm Höhe und 1-3 mm Dicke. Diese Gallen sind meistens kolbenförmig, etwas mehr hoch als breit und an der Basis eingeschnürt. Am zahlreichsten sitzen sie am Hauptnerv und am Fuss der Seitennerven. Der Hauptnerv wird dabei nach unten gekrümmt. An der Blattunterseite findet man nur eine kleine Einsenkung, die von Falten in der Blattspreite umgeben ist, und in deren Mitte die ziemlich geräumige Öffnung liegt. Diese Öffnung und auch die Wand der Galle, welche keine Wucherungen zeigt, ist reichlich mit unverzweigten Haaren bedeckt. Figur 105. [1]

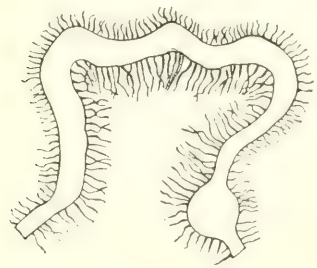


Fig. 150. Querschnitt der Blattgalle von *Vangueria spinosa* Roxb. × 10.

Semarang, auf den Hügeln.

338. *Viburnum sundaicum Miq.*

1. Cecidomyidengallen auf den Blättern. Man kann diese zirka 3 mm grossen Gallen sowohl an der Ober- als an der Unterseite des Blattes in grosser Zahl beisammen finden. Sie sind ungefähr kugelrund und haben eine glatte Oberfläche. Dabei sind sie gelbbraun oder rotbraun gefärbt. An Längsschnitten lässt sich noch deutlich erkennen, dass die Galle eine Umwallungsgalle ist, da die Gewebe am freien Ende wohl gegen einander angepresst, nicht aber

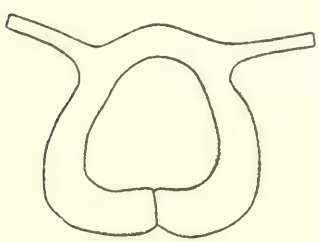


Fig. 151. Querschnitt der Blattgalle von *Viburnum sundaicum* Miq. × 10.

1) Diese Galle zeigt Ähnlichkeit mit der von RUEBSAAMEN und TROTTER beschriebenen Galle auf *V. edulis* Vahl. Marcellia X. 1911. S. 125 und vol. III. 1904. S. 106.

mit einander verwachsen sind. (Siehe die Figur 151) An dieser Stelle ist die Oberfläche etwas eingesunken. An der entgegengesetzten Blattseite findet man nur eine kleine Ausbuchtung. Die kleine Larve lebt in einer ziemlich geräumigen Kammer.

Im Urwald auf dem Oengaran, ± 1000 M.

339. *Viburnum sundaicum Miq.*

2. Gallmückengalle an den Blättern. Die vergallten Blätter waren zufällig zwischen das Material von Laportea stimulans geraten, so dass diese Galle schon in unserem vierten Beitrage, als auf dieser Pflanze vorkommend, beschrieben worden ist. Die Beschreibung kann man dort finden. (Marcellia IX, 1910; N. 183, S. 184.).

Urwald auf dem Oengaran und auf dem Telamaja, 1500 M.

340. *Villebrunea rubescens Bl.*

4. Fruchtgalle von einer Cecidomyide gebildet. Die normalen Fruchtstände sind aus Blütenköpfchen entstanden und tragen eine Anzahl kegelförmige Früchte, deren jede an einer kissenartig verbreiterten Anheftungsstelle sitzt. Sie bilden alle zusammen ein kugelrundes Gebilde von zirka $2^1/_2$ mm. Meistens veränderen nur einzelne Früchte, oft nur eine aus einem ganzen Fruchtstand, in eine Galle. Die Galle sitzt am Ende eines kurzen Stielchens, das an der Spitze keulenförmig geschwollen ist und mit vielen kleinen schuppenartigen Blättchen besetzt ist. Der keulenförmige Teil ist im Innern hohl und enthält eine kleine Gallmückenlarve. Die Blättchen sind hellgrün und zartbehaart, wodurch die nur $1^1/_2$—2 mm grossen Gallen sich deutlich von den normalen weissen Teilen unterscheiden. In einigen Fällen waren sämtliche Früchte eines Fruchtstandes in eine Sammelgalle umgewandelt, wodurch das Ganze 5 mm gros war. Figur 152.

Fig. 152. Fruchtgalle von *Villebrunea rubescens* Bl. × 5.

Im Urwald auf dem Oengaran, 1000 M, und auf dem Andoeng, 1200 M.

341. *Villebrunea rubescens Bl.*

5. Gallmückengalle an den Blättern. Die fünfte

von uns auf dieser in den Gebirgswäldern häufigen Pflanze gefundenen Galle, ist eine Art Beerengalle, welche nicht ganz kugelrund, sondern mehr länglich oval, 4 mm lang und $2^1/_2$ mm breit ist. An der Basis ist sie abgerundet und eingeschnürt, sodass sie nur mit einem feinen Stielchen mit dem Blatte in Verbindung steht. Die Gallen sitzen immer auf einem Seitennerv, sie sind grau gefärbt, da ihre Oberfläche mit einer Korkschicht bedeckt ist. An der Blattunterseite ist der Nerv an der gallentragenden Stelle etwas angeschwollen und zu gleicher Zeit mit Korkgewebe bedeckt. Jede Galle enthält eine enge Kammer, die in der Längsrichtung derselben liegt.

Oengaran im Urwald. ± 1000 M.

342. *Vitex pubescens Vahl.*

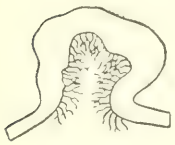


Fig. 153. Querschnitt der Blattgalle von *Vitex pubescens* Vahl. × 10.

Phytoptengallen auf den Blättern. In Figur 153 ist ein Durchschnitt von dieser Galle zu sehen. Diese Galle ist halbkugelförmig und bildet an der Oberseite des Blattes eine Auftreibung von $^1/_2$—5 mm Grösse. Die grössten Exemplare sind etwas warzig. An der Blattunterseite sieht man eine undeutliche Vertiefung von einem dicken Erineum ausgekleidet.

Im Urwald zu Soemoer Pitoe bei Weliri.

343. *Vitis lanceolaria Wall.*

Fig. 154 Stengelgalle von *Vitis lanceolaria* Wall. nat. Gr.

2. Gallmückengallen an den Stengeln. Die Stengel dieser Kletterpflanze sind mit vielen, dicht beisammenliegenden, spindelförmigen, aber grösstenteils einseitigen Anschwellungen bedeckt. Diese Schwellungen können verschieden gross sein, bisweilen liegen sie in Reihen hinter einander, sodass die Zweige über grosse Strecken deformiert sind. Die einzelnen Gallen sind nur einige mm dick, die grösseren, zusammengesetzten können bis zu 15 mm Dicke erreichen; auf Querschnitten zeigt sich, dass fast kein Holz gebildet worden ist und das Ganze von mehreren Kämmerchen eingenommen wird. Die Oberfläche der Galle hat dieselbe grüne Farbe,

wie die normalen Stengel, zeigt aber viele Längsrisse, die bald wieder mit braunem Borkengewebe ausgefüllt werden. Figur 154.

Im Urwald auf dem Oengaran, ± 900 M.

344. *Vitis lanceolaria Wall.*

3. Aphidengallen. Unter Einfluss einer Blattlaus drehen sich die jungen Blättchen auf eigentümliche Weise spiralförmig auf, sodass sie wie ein Röschen aussehen; die Farbe der infizierten Blätter bleibt normal grün.

In der Nähe des Wasserfalles bei Toentang.

345. *Vitis mutabilis Miq.*

1. Cecidomyidengalle an den Früchten. Gewöhnlich sind alle Früchte eines Fruchtstandes unter Einfluss einer Gallmücke in Gallen umgewandelt. Sie schwellen dabei stark auf und werden anstatt rund, sehr unregelmässig geformt. Die einzelnen Gallen sind ungefähr 8 mm gross, die zusammengesetzten Exemplare können bis zu 20 mm gross werden, wobei die verschiedenen Stücke, woraus sie aufgebaut worden sind, durch Quergruben von einander getrennt werden. Auf diesen Gallen sitzen kleine Kügelchen die leicht abbrechen; dies sind die Reste der Blume, woran Staubfäden und Griffel noch zu unterscheiden sind. Die Gallen sind sehr wasserreich und bestehen ganz aus Parenchym. Ihre Farbe ist gelblich grün. Auf einer Seite sind sie abgeflacht und dunkel gefärbt. Hier findet man eine feine Spalte, die in eine der zahlreichen Larvenkammern führt.

A. Rant coll. Im Urwald zu Tji-njiroean bei Bandoeng, ± 1700 M.

346. *Vitis mutabilis Miq.*

2. Thripsidengalle an den Blättern. Die beiden Blatthälften werden nach oben zugeklappt und aneinander gelegt; sie bekommen zu gleicher Zeit eine rote Farbe, wie diese auch, aber nicht so intensiv, bei den jungen Blättern wahrzunehmen ist.

Im Urwald, Kendeng bei Bandoeng, ± 2000 M.

347. *Vitis pallida W. et A.*

Blattgallen von Phytopten gebildet. Diese Gallen

sind ungefähr kugelrund, 3—4 mm gross und nach beiden Seiten des Blattes gleich stark hervortretend. Sie wölben die Blattscheibe ringsherum nach oben, sodass sie an der Blattunterseite von einer Ringgrube umgeben sind. Obschon die Blätter schwach behaart sind, sind die Gallen dagegen glatt und unbehaart, an der Oberseite gelbgrün und an der Unterseite von gelbbrauner Farbe. Im Innern gibt es unbehaarte Wandwucherungen, wie solche bei verschiedenen Phytoptengallen zu finden sind. An der Blattunterseite findet man dann eine Öffnung mit einem Umwallungsrand. Ähnelt sehr der Galle auf Ipomoea batatas (N. 10) und auf Merremmia gemella (N. 311).

Djattiwald zu Tempoeran.

348. *Vitis papillosa Backer.*

Gallmückengalle auf den Blättern. Die Hauptnerven der Blätter tragen meistens an der Unterseite schöne, kugelförmige Gallen, die eine kleine, stachelförmige Spitze besitzen. Sie sind ungefähr 5 mm gross und hell bis dunkelbraun gefärbt. Im Innern findet man eine kleine Kammer mit einer Cecidomyidenlarve.

Im Urwald auf dem Oengaran, ± 1400 M.

349. *Wedelia biflora Bl.*

Acarocecidium auf den Blättern. Die Blätter zeigen die nämlichen Gallen, welche wir schon auf *Wedelia asperrima* Benth. beschrieben haben. (Marcellia VIII, 1909; N. 90, S. 119). d.h. wenig gewölbte Verdickungen nach der Oberseite in den Achseln der Nerven und von gelber Farbe. An der Blattunterseite findet man weisse Erineen, in deren Mitte die Eingangsöffnung liegt.

Am Strande von Plaboean bei Weliri.

350. *Zizyphus Horsfieldii Miq.*

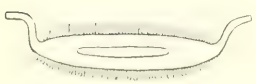


Fig. 155. Querschnitt der Blattgalle von *Zizyphus Horsfieldii* Miq. × 5.

Cecidomyidengallen an den Blättern. Sehr dünne, scheibenförmige Gallen auf der Unterseite der Blätter. Sie sind 5 mm gross und $1^1/_2$ mm dick an der Unterseite ist das Zentrum mit weissen Haaren besetzt und an dieser Seite

des Blattes ist die Galle auch mit einer Ringgrube umgeben. An der Blattoberseite ist eine schwache, behaarte Verdickung zu sehen, die wie eingesunken liegt, indem die Scheibe am Rande dicker ist, als im Zentrum. Im Innern findet man eine flache, niedrige Kammer mit einer kleinen Gallmückenlarve darin.

Im Urwald bei Paree und auf dem Oengaran, ± 1200 M.

NEUE ORCHIDEEN DES MALAIISCHEN ARCHIPELS. V.

VON

Dr. J. J. SMITH.

Coelogyne gibbifera J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens, validum, teres, c. 0.625 cm. crassum, initio vaginatum, internodiis abbreviatis. Pseudobulbi c. 0.9 cm. distantes, erecti, elongati, supra basin leviter fusiformi-incrassati, apicem versus sensim attenuati, c. 12.7—13.7 cm. longi, in sicco 0.6—0.65 cm. diam, 1folii. Folium petiolatum, lanceolatum, acuminatum, nervis majoribus c. 6—7, in sicco tenuiter coriaceum, c. 18.5—21 cm. longum, 4.3—4.6 cm. latum; petiolus canaliculatus, c. 0.6—1.5 cm. longus. Inflorescentia synantha, erecta, folio brevior, pedunculo tenui apice incrassato c. 8—10 cm. longo, rachide incrassata flexuosa ad c. 4.5 cm. longa, succedanee ad c. 12 flores gignente, internodiis c. 0.4—0.5 cm. longis. Bracteae alternatim bifariae, caducae. Flores majusculi, c. 4.8 cm. longi (macerati). Sepalum dorsale erectum, lanceolatum, anguste obtusum, 7(—9)nervium, costa media dorso prominente, c. 3.5 cm. longum, 1 cm. latum. Sepala lateralia deflexa, apice revoluta, oblique lanceolata, angulato-falcata, obtusiuscula, apiculata, undulata, carinata, supra basin c. 7(—9)nervia, c. 2.75 cm. longa, 0.73 cm. lata. Petala reflexa, linearia, 3nervia, supra basin c. 0.17 cm. longa (basis tantum adest). Labellum basi lata sacculata insertum, 3lobum, 3nervium, 3costatum, costis basin excavatam haud attingentibus, lateralibus ibi in lobulum parvum reversum productis, omnibus rectis simplicibus glabris in ungue lobi intermedii humilioribus et in lamina evanescentibus, expansum c. 2.55 cm. longum, hypochylio suborbiculari carnosulo c. 1 cm. longo 0.875 cm. lato; lobi laterales erecti, semiorbiculares, antice haud producti; lobus intermedius magnus, porrectus, apice revolutus, unguiculatus, ungue subcuneato-oblongo c. 0.475 cm. longo basi 0.25 cm. apice 0.375 cm. lato, lamina $^2/_3$ orbiculari convexa

abrupte brevissime obtuse acuminata c. 1 cm. longa 1.1 cm. lata. Gynostemium gracile, curvatum, apicem versus subclavatum, exalatum, apice obtusum, sectione transversa triangulum, subtus supra basin bene prominentem dente porrecto transverso a dorso compresso late triangulo obtuso donatum, c. 1.35 cm. longum, clinandrio concavo. Rostellum magnum, semiorbiculare, convexum. Stigma suborbiculare, concavum. Ovarium pedicellatum sigmoideum, tortum, 6costatum, c. 1 cm. longum.

Borneo: Sarawak, auf dem Batu Lawai, Ulu Limbang (J. C. Moulton n. 12, bl. im Mai 1911).

Die Art gehört zur Sektion *Longifoliae*, wie diese von Pfitzer begrenzt wurde. Sie ist bemerkenswert wegen der ungleich grossen Sepalen, des grossen, stark genagelten Mittellappens und der auf der Unterseite über de Basis mit einem Zahn versehenen Säule.

Die Petalen der einzigen Blüte waren abgebrochen.

Sie scheint *C. vermicularis* J. J. S. am nächsten zu stehen.

Coelogyne Moultonii J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi satis approximati, validi, elongati, c. 23 cm. longi, 2folii. Folia petiolata, lanceolata, nervis c. 7 subtus prominentibus, c. 42 cm. longa, 6.75 cm. lata; petiolus canaliculatus, costatus, c. 7 cm. longus. Inflorescentia proterantha, elongata, pendula, laxe multiflora, pedunculo c. 9 cm. longo, rachide nigro-furfuraceo-puberula c. 35 cm. longa. Bracteae alternatim bifariae, magnae, persistentes, orbiculari-ovatae, rotundatae, concavae, multinerviae, dorso minute nigro-furfuraceo-punctatae, c. 2.2—2.6 cm. longae, 2—2.2 cm. latae. Flores mediocres, sepalis praesertim basin versus nigro-furfuraceo-punctatis. Sepalum dorsale oblongum, apicem versus angustatum, anguste obtusum, concavum, c. 5nervium, nervo intermedio dorso prominente, c. 1.65 cm. longum, 0.625 cm. latum. Sepala lateralia oblique subovato-oblonga, subacuta, concava, carinata, 6nervia, c. 1.7 cm. longa, 0.63 cm. lata. Petala lineari-lanceolata, anguste obtusa, basi 3nervia, c. 1.7 cm. longa, 0.3 cm. lata. Labellum concavum, 3lobum, basi saccato-depressum, 6costatum, costis omnibus ad medium lobi intermedii productis, basi et praesertim apice simplici plus minusve lacinulato excepto

duplicatis crenulatisque, costis 2 interioribus longissimis usque ad basin labelli productis ibi humilibus integrisque, 2 sequentibus in 1/3 supra basin evanescentibus, 2 exterioribus brevissimis vix infra basin lobi intermedii productis, costa media haud incrassata, expansum ambitu oblongum, c. 1.6 cm. longum, 1 cm. latum, hypochylio quadrangulo in lobos laterales leviter dilatato medio c. 0.85 cm. lato; lobi laterales erecti, antice brevissime disjuncti, rotundati, crenulati, gynostemio paulo breviores; lobus intermedius transverse rotundato-quadrangulus, apice breviter rotundato-bilobus cum lobulo parvo rotundato in sinu, crenulatus, c. 0.5 cm. longus, 0.675 cm. latus. Gynostemium superne curvatum, in 1/3 supra basin abrupte latissime alatum, cucullato-concavum, ala apicali vix recurva trapeziformi truncata crenata, c. 1.17 cm. longum, expansum 0.67 cm. latum. Anthera abscondita, cucullata, transversa, breviter ovata, connectivo basi conico-incrassato, c. 0.23 cm. lata. Rostellum recurvum, semiorbiculari-ovatum. Stigma parvum, margine inferiore producto recurvo rotundato. Ovarium pedicellatum clavatum, sigmoideum, 6sulcatum, nigro-furfuraceo-puberulum, c. 0.87 cm. longum; ovarium c. 0.45 cm. longum.

Borneo: Sarawak, auf dem Bukit Labeng Barian, Ulu Limbang (J. C. Moulton n. 17, bl. im Mai 1911).

Diese Art gehört in die Verwandtschaft der *C. Dayana* Rchb. f., der sie im Habitus ähnlich sieht. Sie ist durch sehr grosse, bleibende Brakteen, die nur wenig kürzer sind als die ziemlich kleinen Blüten, eine mit 6 nach aussen hin kürzer werdenden Kämmen, kurzen Seitenlappen und einem kurz 2lappigen Mittellappen versehene Lippe und eine sehr breit geflügelte Säule ausgezeichnet.

Dendrochilum longipes J. J. S. n. sp.

Rhizoma elongatum, validum, radicans, teres, in sicco c. 0.3—0.325 cm. diam., vaginis tubulosis. Pseudobulbi c. 3—6.5 cm. inter se distantes, elongati, cauliformes, in sicco rhizomate tenuiores, c. 6.5—9 cm. longi, 1folii. Folium lanceolatum, acutum, basi petiolato-contractum, c. 9nervium, coriaceum, c. 6.5—11 cm. longum, 1.35—2.25 cm. latum; petiolus canaliculatus, c. 0.4—0.9

cm. longus. Inflorescentia cum folio plane evoluto synantha, elongata, stricta, multiflora, c. 33—39 cm. longa, pedunculo superne bracteis c. 2 satis remotis adpressis obtusis sterilibus c. 0.3—0.325 cm. longis donato, rachide quadrangula c. 18—21 cm. longa, internodiis c. 0.2—0.325 cm. longis. Bracteae alternatim bifariae, patentes, suborbiculares, basi latae, marginibus involutae, erosae, 3nerviae, c. 0.3 cm. longae, 0.275 cm. latae. Flores parvi, valde aperti, c. 0.53 cm. lati. Sepalum dorsale ovato-oblongum, breviter acute acuminatum, concavum, 3nervium, c. 0.375 cm. longum, 0.15 cm. latum. Sepala lateralia oblique ovato-oblonga, breviter acuminata, concava, subcarinata, 3nervia, c. 0.36 cm. longa, 0.17 cm. lata. Petala oblique lanceolata, vix falcatula, acuta, concava, 3nervia, nervis lateralibus tenuissimis, c. 0.35 cm. longa, 0.1 cm. lata. Labellum parvum, subsimplex, supra basin et supra medium valde recurvum, undulatum, inferne costis 2 validissimis altissimis carnosis basi introrsum concavis in epichilio humilibus convexisque sulco separatis apicem haud attingentibus, expansum c. 0.26 cm. longum, hypochylio quadrangulo undulato c. 0.14 cm. lato, epichylio (lobo intermedio) paulo latiore triangulo acuto angulis basilaribus obtuso papilloso c. 0.15 cm. longo et lato. Gynostemium curvatum, subtus costa longitudinali instructum, c. 0.2 cm. longum, prorsum e basi bibrachiatum, brachiis gynostemium inexpansum paulum superantibus porrectis linearibus apice leviter dilatatis obtusissimis extus convexis c. 0.225 cm. longis, ala apicali cum clinandrio quadrangula truncata vix retusa concava apice recurvula, pede distincto c. 0.03 cm. longo. Anthera cucullata, late ovato-triangula, apice truncata, c. 0.6 cm. lata, connectivo oblique conico-incrassato. Rostellum breviter ovato-triangulum, acutum. Stigma semiorbiculare, margine inferiore elevatum. Ovarium turbinato-ovale, 6sulcatum, c. 0.1 cm. longum; pedicellus tenuior, c. 0.175—0.2 cm. longus.

Borneo: Sarawak, auf dem Batu Lawi, Ulu Limbang (J. C. Moulton n. 15, bl. im Mai 1911).

Ebenso wie *D. remotum* J. J. S. gehört diese sehr charakteristische Pflanze zu den Arten der Sektion *Platyclinis* mit verlängertem Rhizom. Bemerkenswert sind die langen, dünnen Trugknollen, die auf dem Hypochyl mit 2 sehr starken Längs-

leisten versehene Lippe und die sehr langen, linearen, stumpfen, völlig am Grunde der Säule frei werdenden Stelidien.

Dendrochilum remotum J. J. S. n. sp.

Rhizoma elongatum, ramosum, radicans, teres, initio vaginis magnis tectum. Pseudobulbi c. 1.1—1.8 cm. distantes, teretes, c. 0.8—1.1 cm. longi, 1folii. Folium petiolatum, ovato-lanceolatum, acutum, c. 5nervium, nervis minoribus alternantibus, nervis in sicco prominentibus, coriaceum, c. 2.5—3.3 cm. longum, 0.5—1 cm. latum; petiolus distinctus, canaliculatus, c. 0.15—0.3 cm. longus. Inflorescentiae in pseudobulbis novellis synanthae, folia superantes, graciles, pedunculo filiformi c. 2—2.3 cm. longo, rachide compresso-quadrangula c. 4—4.7 cm. longa laxius multiflora. Braeteae pedicellum laxe amplectentes, concavae, expansae ovato-orbiculares, apiculatae, 5nerviae, c. 0.225 cm. longae et latae. Flores parvi, c. 0.3 cm. diam., sepalis petalisque divergentibus. Sepalum dorsale lineari-lanceolatum, apice recurvum, acutum, concavum, 3nervium, c. 0.37 cm. longum, 0.07 cm. latum. Sepala lateralia anguste oblique lanceolata, falcatula, acuta, concava, dorso carinata, 3nervia, c. 0.34 cm. longa, 0.07 cm. lata. Petala anguste lanceolata, falcatula, apice paulum incrassata, acuta, superne minute erosulo-crenulata, concava, 3nervia, c. 0.3 cm. longa, 0.06 cm. lata. Labellum mobile, curvatum, breviter unguiculatum, vix trilobum, concavum, intus costis 2 latis haud in unguem productis superne evanescentibus, expansum cum ungue c. 0.13 cm. longum, 0.06 cm. latum, lobis lateralibus erectis brevibus latis crenulatis, lobo intermedio semiorbiculari-ovato subacuto c. 0.04 cm. longo. Gynostemium curvulum, c. 0.125 cm. longum, stelidiis e medio ortis porrectis parallelis ala apicali fere aequilongis lanceolato-subulatis, ala apicali cucullata apice recurva oblonga obtusa, pede cum ovario angulum obtusum faciente c. 0.04 cm. longo. Rostellum recurvum, brevi-triangulum, convexum. Stigma ovale, longitudinale. Ovarium brevissimum, cum pedicello c. 0.075 cm. longum.

Borneo: Sarawak, auf dem Batu Lawi, Ulu Limbang (J. C. Moulton n.10, bl. im Mai 1911).

Unter den wenigen Arten der Sektion *Platyclinis* (Bth.) J. J.

S. mit verlängertem Rhizom (für die Pfitzer und Kränzlin die überflüssige und unrichtig definierte Untergattung *Monochlamys* aufstellten) scheint die vorliegende die kleinste zu sein. Die Lippe ist nur schwach dreilappig mit verhältnismässig sehr kurzem Mittellappen und 2 starken Längsrippen.

Ceratostylis Piepersii J. J. S. n. sp.

Caules aggregati, erecti, teretes, virides, carnosi, uninodes, c. 12—27.5 cm. longi, 0.225—0.24 cm. diam., basi vaginis membranaceis siccis reticulato-venosis fuscis ad c. 4.5 cm. longis arcte tecti, 1folii. Folium erectum, subulatum, antice sulcatum, acutum, carnosum, viride, c. 2.5—3.5 cm. longum, caule subaequicrassum; vagina brevissima, tubulosa, teres, c. 0.125—0.17 cm. longa, caule paulo tenuior. Inflorescentia capituliformis, pluriflora, squamis siccis ad c. 0.5 cm. longis, pedunculis partialibus fasciculatis brevibus c. 0.2—0.3 cm. longis 1floris. Bractea convoluta, subtriangula, brevissime acuminata, membranacea, c. 0.275 cm. longa. Flores parvi, c. 0.25 cm. lati, 0.4—0.47 cm. longi, sepalis inferne parallelis dorso praesertim ad basin adpresse pubescentibus sordide purpureis. Sepalum dorsale horizontale, medio recurvum, subovato-oblongum, acutiusculum, inferne concavum, 3nervium, c. 0.3 cm. longum, 0.13 cm. latum. Sepala lateralia basi oblique dilatata valde concava mentum reversum ovario adpressum inflatum scrotiforme apice emarginatum basi contractum a dorso leviter compressum c. 0.14 cm. longum et latum formantia, oblique oblonga, apice leviter recurva, acuta, 3nervia, c. 0.33 cm. longa, 0.125 cm., basi 0.23 cm. lata. Petala lanceolata, sensim acute acuminata, apice recurva, 1nervia, pallide purpurascentia, c. 0.25 cm. longa, 0.075 cm. lata. Labellum e basi adscendente unguiculata recurvum porrectum, ambitu lanceolatum, intus usque ad 2/5 supra basin bicostatum, costis parallelis rectis puberulis, costula tertia inferne evanescente interposita, parte inferiore concava pallide purpurascenti, dimidia parte superiore fere carnoso-incrassata conica acuta recta supra subtusque convexa flava, expansum totum bene 0.4 cm. longum, 0.13 cm. latum. Gynostemium alte bipartitum, flavescens, c. 0.125 cm. longum, brachiis stigmaticis late oblongis rotundatis extus convexis intus concavis. Anthera cucullata, subtriloba. Pollinia 8, ovalia, alba, c. 0.04 cm. longa. Pes gynostemii reversus, mentum bene brevior, c. 0.1 cm. longus.

Ovarium pedicellatum arachnoideo-pubescens, sordide purpureum, c. 0.3 cm. longum.

Sumatra: Padangsche Bovenlanden, Boekit Gompong (Piepers, leb. Pfl.).

Diese Art ist wohl mit *C. subulata* Bl. am nächsten verwandt. Sie unterscheidet sich durch ein kürzeres Kinn und die spitze Lippe, von welcher fast die ganze obere Hälfte verdickt ist.

Dendrobium nitidicolle J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens, ramosum, subcaespitificum. Pseudobulbi approximati, elongato-conici, sensim in collum attenuati, deinde longitudinaliter sulcati, nitidi, dilute virides ad viridi-flavi, c. 2.8—4.5 cm. longi, basi 0.4—0.45 cm. diam., 1folii. Folium lineare, subinaequaliter bidentatum, basi angustatum, costa media supra sulcata subtus tenuiter prominente, coriaceum, nitidulum, viride, c. 4—6 cm. longum, 0.4—0.5 cm. latum. Inflorescentia basi vagina conduplicata angusta staminea c. 0.9—1.1 cm. longa suffulta, pedunculis 1floris. Flos parvus, ephemerus, leviter odoratus, c. 1.15 cm. diam., sepalis petalisque aureis basi flavescentibus. Sepalum dorsale e basi dilatata lineare, obtusiusculum, concavum, c. 0.7 cm. longum, basi 0.17 cm. latum. Sepala lateralia sepalo dorsali similia, obliqua, c. 0.7 cm. longa, basi 0.175 cm. lata. Petala lineari-subulata, inferne concava, dimidia superiore fere teretia, subobtusa, c. 0.63 cm. longa, basi 0.1 cm. lata. Labellum parvum, in 2/5 supra basin obtusangule recurvum, subsimplex, e basi late cuneata dilatatum, utrinque rotundatum (lobi laterales) et marginibus incurvis concavum, superne contractum (lobus intermedius), oblongum, convexum, apice margine recurvulum obtusissimum, intus costis 2 simplicibus infra apicem evanescentibus, dilute flavum, costis aureis, expansum c. 0.27 cm. longum, 0.13 cm. latum. Gynostemium rectum, virescenti-albidum, bene 0.1 cm. longum, clinandrio crenato, auriculis brevibus triangulis. Anthera parva, cucullata, dilute viridis, connectivo incrassato. Stigma longitudine gynostemii faciei inferioris, oblongo-obovatum. Pes gynostemii cum ovario angulum subrectum, cum gynostemio angulum obtusum faciens, rectus, obtusus, virescenti-albus, apice dilute flavus, c. 0.075 cm. longus. Ovarium 6sulcatum, pallide

viride, c. 0.16 cm. longum; pedicellus tenuis, virescenti-albus, c. 1.4 cm. longus.

Celebes: Im südlichen Teile (J. Elbert, leb. Pfl., kult. in Hort. Bog. unter. n. 16).

Die Sektion *Diplocaulobium* ist bis jetzt in Celebes nur durch sehr wenige Arten vertreten. Die vorliegende Art gehört zu den kleinstblütigen Arten und scheint am nächsten verwandt zu sein mit D. *glabrum* J. J. S. von Neu-Guinea, wiewohl hier die Trugknollen nicht gegen die Spitze verdünnt sind.

Die Pflanze wurde dem Botanischen Garten in Buitenzorg 1910 von Dr. Elbert während seiner letzten Reise zugeschickt.

Dendrobium lawiense J. J. S. n. sp.

Caules tenues, ramosi, radicantes, c. 25—55 cm. longi, c. 4 cm. supra basin vel plus tenuiter fusiformi-incrassati, parte incrassata c. 4—10 cm. longa 2—3nodi ad nodos contracta in sicco acute costata, superne foliati, internodiis c. 1.2—3 cm. longis. Folia linearia, apicem versus leviter angustata, inaequaliter biloba, dense in sicco prominenter nervosa, rigidula, c. 3.8—6.5 cm. longa, in sicco 0.2—0.325 cm. lata; vaginae tubulosae, costulatae, crebre et minute puncticulatae, internodia paulum superantes. Inflorescentiae ad nodos partis caulium superioris, fasciculares, squamis siccis ad c. 0.5 cm longis cinctae, paucos flores gignentes. Flores mediocres, fugaces. Sepalum dorsale lanceolatum, obtusum (?), 7nervium, c. 1.5 cm. longum, 0.46 cm. latum. Sepala lateralia mentum breve rectum conicum lateraliter compressum obtusum cum ovario angulum rectum faciens c. 0.5 cm. longum formantia, oblique sublanceolata, breviter subacuta, basi oblique dilatata, c. 7nervia, c. 1.7 cm., usque ad apicem menti 2.4 cm. longa, 0.625 cm. lata. Petala oblanceolata, subacuta, basi 3nervia, c. 1.6 cm. longa, 0.525 cm. lata. Labellum pedi gynostemii parallelum, subrectum, elongatum, angustum, concavum, 3lobum, 1/3 parte inferiore intus pilosum, costis 3 simplicibus glabris valde approximatis medium labelli haud attingentibus, expansum c. 2.15 cm. longum, usque ad apicem loborum lateralium c. 1 cm. longum, ad lobos laterales 0.825 cm. latum; lobi laterales (pars libera) parvi, dentiformes, trianguli,

irregulariter dentati; lobus intermedius anguste oblongus, in c. 1/3 supra basin contractus, apice breviter triangulus, undulatus, crenulatus, basi 0.53 cm., constrictione 0.45 cm. latus. Gynostemium breve, bifidum, c. 0.16 cm. longum, auriculis magnis sursum curvis falcatis laciniatis, filamento brevissimo. Anthera majuscula, cucullata, conica, lateraliter compressa, sulco longitudinali, apice producta breviter 3dentata, c. 0.175 cm. longa. Stigma obtriangulum. Pes gynostemii cum ovario angulum rectum faciens, rectus, intus costa longitudinali infra apicem glandulam subglobosam gerente instructus, c. 0.5 cm. longus. Ovarium breve, obconicum, 6sulcatum, c. 0.2 cm. longum; pedicellus tenuis, c. 0.6 cm. longus.

Borneo: Sarawak, auf dem Batu Lawi, Ulu Limbang (J. C. Moulton n. 8 und 9, bl. im Mai 1911).

Diese mit *D. crumenatum* Sw. verwandte, sehr distinkte Art ist besonders durch dünne, ziemlich weit über der Basis zu einem dünnen, verlängerten Scheinknollen verdickte Stengel, schmale Blätter, ein verhältnismässig kurzes Kinn, eine verlängerte, nur mit kleinen Seitenlappen versehene Lippe und die Säule ausgezeichnet.

Dendrobium sociale J. J. S. n. sp.

Terrestre. Caules erecti, tenues, ramosi, c. 35 cm. longi, internodiis c. 2.5—4 cm. longis. Folia linearia vel lanceolato-linearia, acuta, apice minutissime serrulata, c. 5—8 cm. longa, 0.47—0.7 cm. lata; vaginae tubulosae, internodia aequantes, glabrae. Inflorescentiae patentissimae, brevissimae, racemosae, c. 1—3florae, pedunculo vaginato cum rachide ad c. 1.1 cm. longo. Bracteae ovatae, acuminatae, concavae, ad c. 0.3 cm. longae, superiores minores. Flores minusculi. Sepalum dorsale anguste lanceolatum, acutiusculum, 5nervium, 0.3 cm. latum. Sepala lateralia lacinia angusta ad pedem gynostemii decurrentia mentum reversum curvatum conico-calcariforme obtusum c. 0.55 cm. longum formantia, marginibus antice longitudine c. 0.25 cm. connata, subtriangulo-lanceolata, falcatula, acuta, 5nervia, c. 1.45 cm. longa, basi 0.93 cm. lata. Petala suboblique lanceolata, acuta, basi angustata, 3nervia, nervis exterioribus supra basin furcatis, c. 1.45

cm. longa, 0.35 cm. lata. Labellum unguiculatum, ungue angusto lineari inferne c. 0.3 cm. longitudinis pedi gynostemii adnato c. 0.7 cm. longo, lamina ambitu ovata subtriloba canaliculato-apiculata erosa c. 1.2 cm. longa 1 cm. lata, lobis lateralibus obtusangulo-rotundatis, lobo intermedio ovato-triangulo c. 0.65 cm. longo basi 0.6 cm. lato. Gynostemium c. 0.25 cm. longum, filamento longo, auriculis leviter recurvis triangulis acuminatis acutiusculis. Anthera conico-cucullata. Pollinia 4. Pes gynostemii reversus, cum ovario angulum acutum formans, obtusangulo-curvatus, c. 0.7 cm. longus, parte superiore ungui labelli adnata concava apice callo instructa. Ovarium pedicellatum c. 1 cm. longum.

Sumatra: Proeba Toea (B. Hagen).

Nach Mitteilung des Sammlers überzieht diese Planze eine ganze Seite der feuchten Schlucht bei Proeba Toea. Die Blüten sind weisslich, das untere Blatt (Labellum?) rosenrot.

Ich konnte bei der untersuchten Blüte keine Verdickungen auf der Lippe nachweisen.

Es scheint, dass diese offenbar nicht seltene Pflanze noch nicht beschrieben ist.

Eria aurantia J. J. S.—*E. aurantiaca* J. J. S. in Bull. Dép. Argric. Ind. néerl. XLV (1911), 19.

E. aurantiaca Ridl. ist älter als meine Art, die also umzutaufen ist.

Eria lawiensis J. J. S. n. sp.

Caules approximati, teretes, c. 20 cm. longi, foliati, internodiis c. 0.6—1.2 cm. longis. Folia linearia, parte superiore c. 1.2—2 cm. longa oblique pugioniformi carinataque, anguste obtusa, basi leviter contracta, supra concava, subtus convexa, adulta glabra, impresse nigro-punctata, crasse carnosa, c. 4—5.5 cm. longa, c. 0.3—0.4 cm. lata; vaginae tubulosae, internodia paulum superantes, novellae adpresse rufo-pilosae, adultae glabrae et impresse punctatae. Inflorescentiae vaginas 2 perforantes, sessiles, abbreviatae, dense pluriflorae, c. 0.65 cm. longae, rachide dense rufe sublanato-pilosa. Bracteae ovarium longe superantes, concavae, dorso parcius subadpresse pilosae. Flores vagi, parvi, c. 0.325 cm. longi, 0.25 cm. lati, sepalis conniventibus dorso par-

cius adpresse pilosis, pilis basi tumidis. Sepalum dorsale oblongum, apice leviter recurvum, inferne concavum, superne convexum, 3nervium, c. 0.3 cm. longum, basi 0.13 cm. latum. Sepala lateralia vix mentum formantia, oblique triangula, obtusa, concava, dorso carinata, 2—3nervia, c. 0.325 cm. longa, basi 0.2 cm. lata. Petala oblique linearia, inferne leviter dilatata, apice subrecurva, obtusa, glabra, 1nervia, c. 0.3 cm. longa, 0.06 cm. lata. Labellum porrectum, gynostemio parallelum, concavum, 3lobum, glabrum, ecallosum, 3nervium, ima basi excavationibus 2 parvis subtus convexis donatum, expansum ambitu quinquangulare, c. 0.275 cm. longum et latum; lobi laterales erecti, rotundati, repandulo-crenati; lobus intermedius sinibus late obtusis a lobis lateralibus sejunctus, porrectus, triangulus, anguste obtusus, concavus, marginibus antice incurvis. Gynostemium a dorso compressum, breve, latum, glabrum, bene 0.1 cm. longum, clinandrio concavo cum costa longitudinali, auriculis obtusissimis concavis extus convexis. Anthera cucullata, subtrapeziformis, apice truncata et utrinque in lacinulam triangulam exeuns, c. 0.075 cm. lata. Stigma breve, reniforme. Pes gynostemii cum ovario et gynostemio angulum rectum faciens, abbreviatus, c. 0.04 cm. longus. Ovarium sessile, dense subadpresse pilosum, c. 0.14 cm. longum.

Borneo: Sarawak, auf dem Batu Lawi, Ulu Limbang (J. C. Moulton n. 14, bl. im Mai 1911).

Eine unscheinbare, aber gut gekennzeichnete Art der Sektion *Trichotosia* mit dicken, linearen, an der Spitze dreiseitig pfriemlichen Blättern, sehr kurzen, dichten Blütenständen kleiner Blüten, linearen Petalen und einem äusserst kurzen Säulenfuss.

Eria ovilis J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi approximati, vaginis alternatim bifariis conduplicatis oblongo-triangulis accrescentibus ad c. 6.5 cm. longis tecti, verisimiliter 2folii. Folia erecta, divergentia, lanceolato-loriformia, inaequaliter vel subaequaliter obtusa, basi conduplicata, costa media supra in sicco sulcata, crasse coriacea, rigida, c. 20—27 cm. longa, 3.1—3.8 cm. lata. Inflorescentia valida, elongata, superne dense multiflora, cylindrica, omnino dense et crasse lanata, pedunculo c. 36.5 cm. longo, plures squamas parvas in lanam immersas gerente, rachide arcuata c. 25 cm. longa. Bracteae

triangulae, dense lanatae, c. 0.15—0.2 cm. longae. Flores parvi, c. 0.73 cm. longi, sepalis dorso crasse lanatis petalisque conniventibus. Sepalum dorsale triangulum, obtusum, concavum, c. 0.4 cm. longum, 0.3 cm. latum. Sepala lateralia lacinia oblique oblonga concava ad pedem gynostemii decurrentia, mentum rotundato-saccatum cum ovario angulum acutum faciens formantia, parte libera late oblique ovato-triangula, obtusa, concava, 5nervia, c. 0.37 cm. longa, tota latitudine c. 0.65 cm. (cum pilis). Petala oblique oblonga, oblique obtusa, basi oblique dilatata, minute erosula, 3nervia, c. 0.375 cm. longa, medio 0.1 cm. lata. Labellum patens, breviter et late unguiculatum, ungue valde concavo, concavum, apice leviter recurvum, marginibus medio valde involutis tubuloso-contiguis subpanduratum, glabrum, ecallosum, 5nervium, inexpansum c. 0.45 cm. longum, expansum ambitu oblongum, lobo medio excepto constrictione utrinque 2lobulatum, lobulis rotundatis, c. 0.525 cm. longum, ad 0.25 cm. latum, lobo intermedio (epichylio) quinquangulari subtrilobulo (eo labellum proprie 7lobulatum) obtuso margine papilloso c. 0.14 cm. longo 0.2 cm. lato. Gynostemium humile, basi constrictum, ovario multo tenuius, dorso convexum, c. 0.15 cm. longum, clinandrio concavo, apice obtussimo. Rostellum breve, obtusissimum, recurvulum. Stigma transversum, margine inferiore elevatum. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum faciens, sigmoideus, apice incurvus, antice incrassatione Vformi ornatus, usque ad apicis ovarii marginem inferiorem c. 0.35 cm., ad ejusdem marginem superiorem 0.67 cm. longus. Ovarium pedicellatum clavatum, crasse lanatum, c. 0.9 cm. longum, pedicello c. 0.325 cm. longo.

Borneo: Sarawak, auf dem Batu Lawi, Ulu Limbang (J. C. Moulton n. 6, bl. im Mai 1911).

Eine Art der Sektion *Aeridostachya* mit sehr dichten, stark wolligen Blütenständen, nicht sicheligen Petalen und einer beiderseits durch Einschnürung 2lappigen Lippe mit schwach 3lappigem Mittellappen.

Eria amplectens J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi approximati, subcylindrici, apicem versus paulo attenuati, internodio uno magno et nonnullis internodiis brevissimis, virides, apice c. 5folii, c. 16—19 cm. longi, basi 1.2—1.5

cm. crassi. Folia linearia, inaequaliter acuta, concava, margine recuva, in utraque parte costae mediae subtus leviter prominentis nervis distinctis c. 4—5, nitidiuscule viridia, c. 31.5 cm. longa, 1.4—1.7 cm. lata; vaginae brevissimae. Inflorescentiae apicem caulis versus in axilla foliorum, vaginam dorso ad basin perforantes, dense multiflorae, c. 15.5 cm. longae, pepunculo tereti dilute viridi c. 3.5 cm. longo, nonnullis cataphyllis oblongis triangulisve pallide viridibus obsito, rachide arcuata sulcata glabra pallide viridi c. 12 cm. longa. Bracteae reflexae, ovatae, acuminatae, concavae, minutissime denticulatae, pallide virescentes, ad c. 0.45 cm. longae, superiores minores. Flores patentissimi, parvi, albi, c. 0.55 cm. lati, 0.7 cm. longi. Sepalum dorsale oblongo-ovale, obtusum, valde concavum, dorso verrucosum, glabrum, c. 0.4 cm. longum, 0.225 cm. latum. Sepala lateralia cum pede columnae mentum ovario parallelum oblongo-subconicum obtusissimum emarginatum c. 0.3 cm. longum formantia, incurva, superne marginibus contiguis labellum amplectentia, oblongo-triangula, obliqua, obtusa, concava, glabra, c. 0.4 cm. longa, basi 0.35 cm. lata. Petala patentia, anguste oblongo-spathulata, obtusa, convexa, c. 0.34 cm. longa, 0.125 cm. lata. Labellum pedi gynostemii parallelum erectum, spathulatum, basi pedi gynostemii breviter adnatum et melliferum, expansum c. 0.6 cm. longum, ungue leviter curvato lineari concavo basi citrino supra basin purpureo c. 0.3 cm. longo 0.1 cm. lato, lamina ambitu subrhombea subtriloba patente undulata c. 0.25 cm. lata, lobulis lateralibus late triangulis brevibus obtusis diluta sulphureis, lobulo intermedio triangulo obtuso albo c. 0.14 cm. longo 0.15 cm lato. Gynostemium rectum, erectum, crassum, subclavato-obconicum, purpureum, apice obscurius, c. 0.2 cm. longum, clinandrio concavo, intus costa longitudinali donato. Anthera cucullata, transverse quadrangula, apice truncata utrinque dentifera, c. 0.1 lata, flavescenti alba, connectivo incrassato atropurpureo. Pollinia 8, clavata, pallide flava. Stigma semiorbiculare. Pes gynostemii rectus, ovario parallelus, linearis, dilute purpureus, c. 0.3 cm. longus. Ovarium pedicellatum curvatum, 6sulcatum, glabrum, dilute viridiflavum, c. 0.45—0.5 cm. longum.

Hab. Celebes: Kolak (J. Elbert, 1909, leb. Pfl; bl. in Buitenzorg im Januar 1910).

Diese Pflanze ist äusserlich einer Art der Sektion *Urostachya* völlig ähnlich. Die Stengel sind nur an der Spitze beblättert, die Blütenstände dicht und die Blüten klein und weiss mit purpurn gefärbt. Die Seitenlappen am Grunde der Lippe fehlen jedoch ganz.

Bulbophyllum niveum J. J. S. — *B. odoratum* Lndl. var. *niveum* J. J. S. Orch. Amb. 112.

Diese Pflanze ist zwar nahe verwandt mit dem typischen *B. odoratum* Lndl., aber nachdem ich die beiden Pflanzen viele Jahre neben einander habe beobachten können, glaube ich sie als eine eigene Art ansehen zu müssen. Wie ich schon früher hervorhob, ist die Pflanze vom typischen *B. odoratum* Lndl. durch geringere Dimensionen, schmälere, mehr fleischige, glänzend dünkelgrüne Blätter, grössere, reinweisse, nahezu geruchlose Blüten und viel kürzere Säulenöhrchen verschieden.

Bulbophyllum Pelma J. J. S. — *B. absconditum* J. J. S. var. *neo-guineense* J. J. S. in Nova Guinea VIII (1909) 88, t. XXIX, 95. — *Pelma abscondita* Finet in Not. syst. I (1909), 112, fig. 6, 1—7.

Diese Pflanze ist vielleicht besser als eine eigene Art zu betrachten. Ich werde in Nova Guinea näher über sie berichten.

Sarcochilus Treubii J. J. S. n. sp.

Caulis brevissimus, aphyllus, radicibus conspicuis, complanatis, dilatatis, verrucosis, ad c. 16 cm. longis, 0.8 cm. latis. - Racemi erecti, pedunculati, laxe multiflori, pedunculo tenui tereti c. 10 cm. longo 0.075 cm. diam., cataphyllis parvis c. 5 tubulosis dissitis tecto, cataphyllis inferioribus approximatis, rachide elongata. Bracteae parvae, triangulae, concavae, c. 0.13 cm. longae. Flores vagi, probabiliter intervallis plures simul expansi, ephemeri. Sepala ovalia, rotundata, 5- ad basin 3nervia. Sepalum dorsale concavum, c. 0.52 cm. longum, 0.4 cm. latum. Sepala lateralia ad pedem columnae vix decurrentia, leviter obliqua, c. 0.5 cm. longa, 0.37 cm. lata. Petala ovalia, rotundata, basi lata, 5- ad basin 3nervia, c. 0.52 cm. longa, 0.4 cm. lata. Labellum cum pede columnae

articulatum, parvum, saccatum, 3lobum, a basi usque ad apicem lobi intermedii c. 0.23 cm. longum; lobi laterales valde remoti, erecti, paulum columnam versus vergentes, late oblongi, majusculi, valde obtusi, basi intus pulvinati pilosique; lobus intermedius parvus, recurvus, carnosus, obtusus, convexus, pilosus; saccus porrectus, rotundatus, imprimis antice valde pachydermus, cavositate valde angusta pilosa, dorso impressione intus prominente ibique callum tenuiorem oblongum erectum pilosum ferente praeditus. Gynostemium breve, c. 0. 15 cm. longum. Anthera transverse oblonga, late et obtuse rostrata, 2locularis, c. 0.1 cm. longa, 0.15 cm. lata, utrinque appendice elongata tenui filiformi apice dilatata et crenulata gynostemio adpressa munita. Pollinia 4, in globulos 2 unita (vel 2 profunde bipartita?), stipite longo tenui. Rostellum valde productum. Pes gynostemii porrectus, c. 0.25 cm. longus.

Aroe Inseln: Wokam (Treub).

Die Beschreibung ist angefertigt nach zahlreichen von Herrn Prof. Dr. M. Treub im Jahre 1893 auf der Insel Wokam gesammelten, in Alcohol aufbewahrten und freundlichst zu meiner Verfügung gestellten Pflanzen. Nach Angabe des Sammlers wächst sie auf Bäumen an der Küste.

Die nächste Verwandte dieser Art und des *S. Taeniophyllum* J. J. S. ist zweifellos *S. phyllorhizus* F. Muell. von Queensland; beide Arten unterscheiden sich jedoch schon durch die verhältnismässig grossen, sehr breit länglichen, an der Basis nicht verschmälerten Seitenlappen der Lippe, welche bei *S. phyllorhizus* der Beschreibung nach klein, schmal länglich und keulig sein sollen.

Von *S. Taeniophyllum* J. J. S. ist die vorliegende Art durch breitere Wurzeln, kürzere und breitere Sepalen und Petalen, einen breiten, abgerundeten Lippensack und längeren Säulenfuss verschieden.

Die Blütenstände entwickeln offenbar in Zwischenräumen nach einander eine Anzahl Blüten. An einem Blütenstande traf ich 5 junge, gleich grosse Früchtchen, gemischt mit 5 leeren Stellen an und unmittelbar darüber eine Anzahl nahezu gleich grosser Knospen.

Sehr merkwürdig sind die beiden fädlichen, an der Spitze fächelformig verbreiterten Anhängsel der Anthere, welche scheinbar dazu dienen die Anthere an ihrer Stelle zu befestigen. Etwas ähnliches aber viel weniger ausgesprochen kommt z. B. vor bei *Chiloschista*.

Cleisostoma truncatum J. J. S. n. sp.

Caulis elongatus, scandens, radicans, teres, viridis, c. 1.5 m. longus, 0.725 cm. diam., internodiis c. 2.5—4.7 cm. longis. Folia patentissima, oblonga vel oblongo-loriformia, $^1/_3$—$^1/_2$ parte superiore saepe plus minusve angustata, apice late aequaliter vel inaequaliter biloba, mucrone brevissimo interposito, margine acuta recurvaque, costa media supra sulcata subtus obtuse prominente, crasse coriacea, nitidula, dilute viridia, c. 7.5—17 cm. longa, 3.2—4.4 cm. lata; vaginae tubulosae, internodiis breviores vel subaequilongae, virides. Inflorescentiae vaginas dorso ad basin perforantes, validae, erectae, longe pedunculatae, superne ramosae, 50—60 cm. longae, pedunculo tereti viridi atrofusce marmorato c. 20—40 cm. longo, nonnullis vaginulis brevi-tubulosis obsito, ramulis c. 3—4 patentissimis sursum curvis pedunculatis valde multifloris c. 5—17 cm. longis, pedunculis partialibus compressis c. 1.5—5.4 cm. longis, rachide multiangulata. Bracteae brevissime triangulae, concavae, c. 0.15 cm. longae. Flores mediocres, patentissimi, carnosi, flavi vel viridi-flavi, odorati, c. 1.1 cm. lati, 1.27 cm. longi, sepalis petalisque patentissimis convexis basi brunneo-punctatis. Sepalum dorsale spathulato-rhombeo-obovatum, subacutum vel obtusum, c. 0.74 cm. longum, 0.375 cm. latum. Sepala lateralia oblique subelliptica, subunguiculata, acutiuscula, c. 0.5 cm. longa, 0.325 cm. lata. Petala oblique spathulata, obtusa, c. 0.6 cm. longa, c. 0.325 cm. lata, ungue c. 0.14 cm. lato. Labellum basi pedi gynostemii brevissimo adnatum, cum ovario angulum acutum faciens, calcaratum, 3lobum, totum c. 0.5 cm. longum, ab apice calcaris usque ad apicem ovarii c. 0.45 cm. longum; calcar saccatum, rectum, a dorso leviter compressum, apice paulo dilatatum, truncatum vel vix retusum, usque ad basin lobi intermedii c. 0.225 cm. longum, apice 0.25 cm. latum, pariete antico incrassatum, pariete postico intus lamella erecta lata apice tantum libera concava biloba crenulata dilute flava instructum, cavo angusto; lobi laterales margine postico pedi gynostemii adnati,

erecti, gynostemio breviores, oblique quadranguli, margine antico incurvi et ad basin lobi intermedii contigui, concavi, intus macula castanea ornati, c. 0.2 cm. lati; lobus intermedius valde recurvus, late ovato-triangulus, acutiusculus, convexus cum costa longitudinali, c. 0.25 cm. longus, 0.275 cm. latus. Gynostemium breve, dorso concavum, dilute flavo-viride, castaneo-maculatum, c. 0.325 cm. longum, clinandrio incrassatione conica antice sulcata donato, excavatione parva ovali in utraque incrassationis parte. Anthera cucullata, subquinquangulata, breviter obtuse rostrata, dilute flava, c. 0.24 cm. lata. Pollinia 4, inaequalia, in corpuscula 2 subglobosa unita, flava, stipite mediocri, glandula oblonga atrofusca, tota c. 0.27 cm. longa. Rostellum reversum, bifidum, antice subuliferum. Stigma profunde excavatum. Ovarium pedicellatum trigonum, 6sulcatum, pallide viride, c. 1.1—1.6 cm. longum.

Borneo: Soengei Landak (Teysmann in Herb. Bog.); Samak (Teysmann in Herb. Bog.); Pontianak (kult. in Hort. Bog.); Moeara Tewe (kult. in Hort. Bog.).

Diese Art mit stark verlängertem Stengel und verhältnismässig kurzen, breiten Blättern ist besonders durch den kleinen, abgestutzten Sporn ausgezeichnet.

Die Pflanze, die von Ridley (in Mat. Fl. Mal. Penins. I, 165) als *Saccolabium latifolium* Ridl. (*Cleisostoma latifolium* Lndl.) beschrieben wurde, ist wohl nicht identisch mit der Pflanze, die ich als *C. latifolium* Lndl. bestimmt und beschrieben habe. Ich glaube nicht, dass Ridley's Pflanze *C. latifolium* Lndl. sein kann; die Beschreibungen wiedersprechen einander ja in mehreren Punkten. Im Habitus ist dieselbe *C. truncatum* J. J. S., wie es scheint, viel ähnlicher, aber die Beschreibung der Blüten besonders des Spornes macht es ebenfalls ziemlich unwahrscheinlich, dass diese Pflanzen identisch sind.

VORLÄUFIGE BESCHREIBUNGEN NEUER PAPUANISCHER ORCHIDEEN. V.

VON

DR. J. J. SMITH.

Mediocalcar conicum J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens. Pseudobulbi remoti, oblique conici, 1folii. Folium ellipticum ad lanceolatum, basi angustatum, carinatum, c. 3—9.5 cm. longum. Flores geminati, angusti, tubulosi, basi subtus ampliati, 1—1.3 cm. longi, basi 0.45—0.6 cm lati. Sepalorum pars liber triangula, obtusa, 0.425—0.525 cm. longa. Petala linearia, vix spathulata, 0.9—1 cm. longa. Labellum 0.8—0.87 cm. longum, ungue arcuato lineari basi obtuse biauriculata, calcari reverso amplo ungue paulo breviore, lamina ovato-triangula acuminata concava. Gynostemium 0.55 cm. longum, pede 0.13 cm. longo. Ovarium pedicellatum cum pedunculo 3—6.5 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Cycloop-Gebirge (K. Gjellerup n. 533).

Durch dicke Trugknollen und schmale Blüten ausgezeichnet.

Mediocalcar geniculatum J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi 2folii. Flores geminati, anguste tubulosi, bene 1 cm. longi, 0.375 cm. lati. Sepalorum pars liber triangula, acuta, 0.325 cm. longa. Petala anguste spathulata, 0.85 cm. longa. Labellum inexpansum 0.77 cm. longum, supra medium rotundato-rectangule depressum, ungue supra basin subrectangule recurvo leneari leviter auriculato, lamina triangula acuminata concava. Gynostemium 0.55 cm. longum, pede medio rectangule incurvo parte superiore a sepalis libero. Ovarium cum pedunculo ad 5.3 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Cyloop-Gebirge (K. Gjellerup, gemischt mit n. 533).

Merkwürdig wegen des Säulenfusses.

Dendrobium (Sect. Cadetia) **cyclopense** J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi aggregati, subcylindrici, 2sulcati, c. 1—1.5 cm. longi. Folium anguste oblongum, apice 3dentatum, crassum, c. 1—1.75 cm. longum. Flores minusculi. Sepala ovato-ovalia, apiculata, 0.75 cm. longa, 0.43 cm. lata; mentum elongatum, tenuiter calcariforme, incurvum, 0.7 cm. longum. Petala oblongo-triangula, apiculata, valde convexa, 0.625 cm. longa. Labellum (pars liber) anguste spathulatum, 0.825 cm. longum, ungue leviter 2costato, lamina medio convexo-incrassata, lobis lateralibus minutis dentiformibus, lobo medio subelliptico apiculato 0.27 cm. longo. Gynostemium 0.27 cm. longum, auriculis magnis oblique decisis.

Niederl. Neu-Guinea: Cycloop-Gibirge (K. Gjellerup n. 508).

Dendrobium (Sect. Cadetia) **subhastatum** J. J. S. n. sp.

Habitus omnino *D. cyclopensis* J. J. S. Flores parvi. Sepala ovato-ovalia, 0.525 cm. longa, 0.27—0.3 cm. lata; mentum reversum, breve, rectum, oblongum, retusum, 0.2 cm. longum. Petala ambitu ovato-oblonga, apicem versus angustata, obtusa, basi utrinque in lobulum rotundatum dilatata, 0.47 cm. longa, Labellum (pars liber) 0.5 cm. longum, ungue oblongo, lobis latera. libus minimis dentiformibus, lobo medio porrecto elliptico crasse carnoso utrinque convexo 0.26 cm. longo. Gynostemium 0.175 cm. longum, auriculis triangulis dentiferis. Ovarium pedicellatum 1.875 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Cycloop-Gebirge (K. Gjellerup, gemischt mit n. 508).

Nahe verwandt mit *D. cyclopense* J. J. S.

Dendrobium (Sect. Diplocaulobium) **compressicolle** J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi approximati, seriati, elongati, apicem versus sensim angustati, compresso-trianguli, sectione antice acutiusculi postice rotundati, 21 cm. longi, basi bene 1 cm. lati. Folium lanceolatum, 2dentatum, ad 9.5 cm. longum. Sepala linearia, basi dilatata, 5—6 cm. longa. Petala minora. Labellum valde recurvum, totum expansum 1.4 cm. longum, costis 2 usque ad basin laminae lobi intermedii, inferne rectis superne undulatis, lobis lateralibus brevibus rotundatis, lobo intermedio magno unguiculato, ungue margine recurvo, lamina magna 2/3 orbiculari undulata 0.7 cm. lata. Pes gynostemii incurvus, 0.45 cm. longus. Ovarium pedicellatum ad 11 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Hollandia (K. Gjellerup n. 411).

Durch die Trugknollen ausgezeichnet. Die Blüten erinnern sehr an *D. longicolle* Lndl., haben jedoch sehr stumpfe Seitenlappen.

Dendrobium (Sect. Sarcopodium) **uncipes** J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi ovoidei, c. 1.65 cm. longi. Folia 2, ovata, bidentata, rigida, c. 3 cm. longa. Infloressentia c. 4.5 cm. longa, c. 3flora. Flores carnosi, c. 1.4 cm. lati. Sepalum dorsale angulato-ovatum, apice bidenticulatum, c. 1 cm. longum, lateralia cum pede columnae medio maxime incurvo mentum reversum breve rotundatum facientia, oblique triangula. Petala subspathulato-lanceolata, oblique truncata. Labellum brevi-unguiculatum, brevi-3costatum, c. 1.27 cm. latum, lobis lateralibus divaricatis oblongis obtusis, intermedio transverso, lobis triangulis divergentibus bifido costa incrassata transversa instructo, 0.25 cm. longo. Gynostemium crassum, 0.3 cm. longum. Ovarium pedicellatum 1.8 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Cyloop-Gebirge (K. Gjellerup n. 568).

Die zweite Art der Sektion in Neu-Guinea.

Dendrobium (Sect. Grastidium) **ingratum** J. J. S. n. sp.

Caules elongati, compressi, ad c. 80 cm. longi. Folia cauli adpressa, late linearia, biloba, c. 2.8—4.7 cm. longa, 0.73—0.95 cm.

lata. Inflorescentiae abbreviatae, 2florae. Flores parvi, c. 1 cm. longi. Sepalum dorsale ovato-ovale, obtusum, c. 0.7 cm. longum. Sepala lateralia mentum late conicum obtusum formantia, oblique ovato triangula, 0.64 cm. lata. Petala subelliptico-spathulata. Labellum apice recurvum, intus in utraque parte cristae validae latae glabrae verrucoso-lamellatum, superne muricatum, expansum c. 0.67 cm. longum, 0.6 latum, lobis lateralibus oblongo-triangulis obtusis, lobo medio abbreviato brevi-acuminato. Gynostemium conicum, 0.25 cm. longum, pede leviter incurvo 0.45 cm. longo.

Niederl. Neu-Guinea: Seko an der Tamï-Mündung (K. Gjellerup n. 579, bl. im Juli 1911).

Habituell *D. erectifolium* J. J. S. u. s. w. ähnlich.

Dendrobium (Sect. Biloba) **crenatilabre** J. J. S. n. sp.

Caules elongati, compressi, foliati. Folia patentia, linearia, oblique biloba, c. 5—7.5 cm. longa, 0.725—0.85 cm. lata; vaginae compressae, superne rugulosae. Inflorescentiae abbreviatae, 1florae. Flos mediocris. Sepalum dorsale triangulum, obtusum, 0.83 cm. longum, lateralia mentum valde curvatum latum formantia, late oblique triangula. Petala lanceolata. Labellum simplex, curvatum, oblongum, subacutum, concavum, margine omnino crenulatum, intus fascia longitudinali convexo-incrassata, superne tranverse rugulosum. Gynostemium 0.26 cm. longum, pede incurvo expanso 1 cm. longo.

Niederl. Neu-Guinea: Cycloop-Gebirge (K. Gjellerup n. 556).

Dendrobium (Sect. Calyptrochilus) **conicum** J. J. S. n. sp.

Caules elongati, foliati. Folia lanceolata, acute acuminata, c. 5.7—9.3 cm. longa, 1.4—2 cm. lata. Inflorescentiae ad nodos caulium defoliatorum, abbreviatae, ad c. 10florae. Bracteae ovatae, acuminatae. Flores mediocres, viridi-albi, c. 3 cm. longi. Sepalum dorsale ovale, obtusum, 1.3 cm. longum. Sepala lateralia mentum conicum rectum 1.8 cm. longum formantia, marginibus anticis longitudine 1.4 cm. connata, oblique triangula, obtusa, basi 2 cm. lata. Petala anguste oblonga, 0.5 cm. lata. Labellum pedi columnae longe adnatum, spathulatum, apice cucullato-incurvum et

medio fimbriatum, intus nudum, expansum 2.2 cm. longum, 1.15 cm. latum. Gynostemium 0.27 cm. longum. Ovarium pedicellatum 2.5—3 cm. longum.

Niederl.-Neu-Guinea: Cycloop-Gebirge (K. Gjellerup n. 534).

Offenbar verwandt mit *D. aphanochilum* Krzl.

Dendrobium (Sect. Oxyglossum) **begoniicarpum** J. J. S. n. sp.

Pusillum, caespitosum. Pseudobulbi approximati, ovoidei ad fusiformes, 0.17—0.9 cm. longi, 2(—3)folii. Folia lanceolata, apiculata, 0.75—1.4 cm. longa. Inflorescentia 2flora. Flores minusculi, aurantiaci, 1.25—1.5 cm. longi. Sepala oblongo-ovata, apiculata, dorsale 0.45—0.54 cm. longum; mentum rectum, angustum, superne lineare, bilobulum, 0.87—0.95 cm. longum. Petala lineari-lanceolata vel lanceolata. Labellum longitudine 0.6 cm. pedi gynostemii adnatum, subspathulato-lineare, apice 3lobulum, 1.25 cm. longum, lobis lateralibus brevissimis obtusis, lobo medio vix recurvulo triangulo 0.15 cm. longo. Ovarium pedicellatum triquetrum, 1.1 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: Cycloop-Gebirge, östliche Ausläufer. (K. Gjellerup n. 566).

Eria (Sect. Trichotosia) **integra** J. J. S. n. sp.

Caules elongati. Folia anguste lanceolata, oblique acuminata, initio subtus pilosa, 6.5—11 cm. longa, 1—1.5 cm. lata; vaginae pilosae. Inflorescentiae fractiflexae, hirsutae, laxe pluriflorae, 6—10 cm. longae. Bracteae ovatae. Sepalum dorsale oblongum, lateralia triangula, apice subulato-cornuta, omnia dorso hirsuta, 0.65 cm. longa. Petala lineari-oblonga, obtusa, falcatula. Labellum simplex, valde curvatum, ecostatum, superne undulatum et intus papillosum, expansum obovatum, 0.525 cm. longum. Gynostemium 0.25 cm. longum, pede brevi puberulo 0.17 cm. longo. Ovarium hirsutum, 0.375 cm. longum.

Nierland.-Neu-Guinea: Cycloop-Gebirge (K. Gjellerup n.550).

Bulbophyllum orbiculare J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens. Pseudobulbi ovoidei, 1.1 cm. longi. Folium lineari-lanceolatum, 15 cm. longum. Inflorescentia elongata, superne laxe multiflora, rachide verrucosa. Flores parvuli. Sepalum dorsale late ovatum, mucronatum, cucullato-concavum, bene 0.7 cm. longum, lateralia falcato-oblonga, mucronata, 0.85 cm. longa. Petala parva, suborbicularia, apice retusa, apiculata, 0.26 cm. longa. Labellum linguiforme, convexum, inferne sulco longitudinali, longe ciliatum, 0.34 cm. longum. Gynostemium 0.14 cm. longum, clinandrio denticulato, pede 0.15 cm. longo. Ovarium pedicellatum 0.7 cm. longum, supra basin articulatum.

Niederl. Neu-Guinea: Cycloop-Gebirge (K Gjellerup n. 483).

Bulbophyllum cyclopense J. J. S. n. sp.

Rhizoma dependens, basi radicans. Pseudobulbi elongati, subteretes, toti c. 0.75—1.5 cm. longi, inferne rhizomati longe adnati, parte superiore libera 0.25—0.6 cm. longa subtus late canaliculata. Folium lineari-lanceolatum, acuminatum, 3.5—4.3 cm. longum. Inflorescentiae brevissimae, 1florae. Flos parvus. Sepala oblonga, acuminata, 0.55 cm. longa. Petala valde obliqua, margine inferiore basi, magine superiore superne dilatata, triangulo-acuminata, erosula, c. 2 cm. longa. Labellum 0.3 cm. longum, 3lobum, subtus villosum, lobis lateralibus erectis brevibus obtusis, lobo medio oblongo-ovato convexo subobtuso. Gynostemium 0.16 cm. longum, auriculis elongatis subulatis, pede 0.1 cm. longo. Ovarium pedicellatum 0.37 cm. longum.

Verwandt mit *B. fruticula* Schltr. u. s. w.

Bulbophyllum contortisepalum J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi dissiti, ovoidei, quadranguli. Folium ellipticum, crassum, 4.5 cm. longum. Pedunculus 13 cm. longus, 1florus. Flos magnus, 7.5 cm. longus. Sepalum dorsale lanceolatum, in $^1/_3$ supra basin conduplicatum, 2.1 cm. longum, lateralia ovato-lanceolata, falcatula, in caudam linearem tortilem 4.5 cm. longum acuminata, tota 8 cm. longa. Petala minima, oblonga, apice anguste bidentata cum arista longiore in sinu. Labellum curvatum, triangulum, convexum, inferne ciliatum, 0.175 cm. longum. Gynos-

temium 0.175 cm. longum, pede canaliculato aequilongo. Ovarium pedicellatum 2.2 cm longum.

Niederl. Neu-Guinea: Hollandia (K. Gjellerup n. 575).

Verwandt mit *B. falciferum* J. J. S.

Bulbophyllum obovatifolium J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi remoti, subteretes, c. 1 cm. longi. Folium obovatum, rotundatum, subpetiolatum, c. 5.5—6 cm. longum. Pedunculus tenuis, c. 4.5 cm. longus, 1florus. Flos majusculus. Sepalum dorsale lineari-lanceolatum, superne conduplicatum carinatumque, 1.45 cm. longum. Sepala lateralia falcato decurva, lanceolata, infra medium longe caudata, tota c. 4.5 cm. longa, basi excepta cohaerentia. Petala minima, lanceolato-triangula, acuta. Labellum minimum, curvatum, glabrum. Gynostemium 0.2 cm. longum, apice 3denticulatum, auriculis 2dentatis, pede 0.15 cm. longo. Ovarium pedicellatum c. 2.9 cm. longum.

Niederl. Neu Guinea: Hollandia (K. Gjellerup n. 580).

Nahe verwandt mit *B. falciferum* J. J. S.

Bulbophyllum fritillariiflorum J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi remoti, oblongo-ovoidei, angulati. Folium elliptico-oblongum, petiolatum, c. 9—10 cm. longum. Inflorescentiae 1florae, pedunculo c. 11 cm. longo. Flos magnus, virescenti-album, dense atropurpuree reticulato-punctatus, c. 6.5 cm. longus, haud bene apertus. Sepalum dorsale e basi cucullato-concava incurvum, cymbiforme, ovatum, carinatum, expansum 4.4 cm. latum. Sepala lateralia porrecta, margine antico apice tantum margine postico basi excepta conglutinata, oblique ovato-oblonga, c. 6 cm. longa, 2 cm. lata. Petala falcato-lanceolata, aristata, 1 cm. longa. Labellum lateraliter compressum, linguiforme, longe ciliatum, 0.55 cm. longum. Gynostemium lateraliter compressum, stelidiis brevibus triangulis obtusis, pede apice libero valde incurvo. Ovarium pedicellatum apice recurvum, 3.2 cm. longum.

Niederl. Neu-Guinea: An dem Noord-Fluss, auf den Hügeln bei Alkmaar (Exp. Lorentz 1909, Rachmat leb. Pfl. n. 462 R).

Nahe verwandt mit *B. grandiflorum* Bl.

Phreatia (Sect. Bulbosae) **dulcis** J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi approximati, abbreviato-ovoidei, 0.8 cm. longi, 2folii. Folia subloriformia, obtuse biloba, basi conduplicata, 8 cm. longa, 2 cm. lata; vaginae petioliformes, 1.5 cm. longae. Inflorescentia 18 cm. longa, secunda, laxe multiflora, pedunculo 6.5 cm. longo. Bracteae lanceolatae, acuminatae, ad 0.175 cm. longae. Sepala ovato-triangula, 0.125 cm. longa. Petala subovalia, 0.1 cm. longa. Labellum concavum, 0.125 cm. longum, ungue lato basi utrinque dilatato excavationibus 2 donato 0.075 cm. lato, lamina transverse triangula obtusa puberula 0.1 cm. lata. Pes gynostemii incurvus. Ovarium pedicellatum clavatum, 0.2 cm. longum.

Niederl. Neu.Guinea: Im südostlichen Teile (A. C. de Kock, leb. Pfl., kult. in Hot. Bog. sub n. 122).

Verwandt mit *Ph. Habbemae* J. J. S.

Chamaeanthus singularis J. J. S. n. sp.

. . . . . Inflorescentia elongata, laxa, c. 25 cm. longa. Flores mediocres. Sepalum dorsale oblongum, valde concavum, c. 1 cm. longum, lateralia oblique obovata. Petala oblique obovato-oblonga. Labellum porrectum, ecalcaratum, ambitu oblongum, subtus late applanato-carinatum, casnosum, totum 0.76 cm. longum, basi lobis lateralibus erectis triangulis convexis, inter lobos laterales appendice oblique cyathiformi angulata laciniata crenulata undulataque donatum, parte antica (lobo intermedio) magna carnosa apice dilatata rotundata supra concava medio utrinque lobo patentissimo verticali triangulo obtuso instructa. Gynostemium clavatum, 0.57 cm. longum, pede incurvo brevi. Anthera abrupte rostrata. Pollinia 2.

Niederl. Neu-Guinea: Biwak Hollandia (K. Gjellerup n. 451).

Eeine merkwürdige Art, die vielleicht am besten in die Gattung *Chamaeanthus* Schltr. unterzubringen ist.

Saccolabium plebejum J. J. S. n. sp.

Caulis basi ramosus, ad c. 15 cm. longus. Folia recurva, linearia, semiteretia, supra canaliculata, c. 4—5 cm. longa. In-

florescentiae foliis duplo breviores, dense multiflorae. Flores minimi, albidi. Sepala oblonga, carinata, c. 0.15—0.17 cm. longa. Petala obovata. Labelli lobi laterales breves, lati; lobus intermedius ambitu triangulus, haud lateraliter compressus, incrassatus, apice incurvus; calcar decurvum, dorso convexo-inflatum, antice rectum, obtusum, virescens. Gynostemium viride. Anthera cucullata, rostro magno abrupte recurvo. Pollinia 2, ovalia, stipite lineari, glandula magna lanceolata. Rostellum elongatum, antice et postice bipartitum. Ovarium verruculosum.

Niederl.-Neu-Guinea: Humboldtbai (K. Gjellerup, leb. Pfl. n. 21).

Zur Sektion *Schönorchis* gehörig und nahe verwandt mit *S. chionanthum* Lindl.

INHALT.

NEUE ORCHIDEEN DES MALAIISCHEN ARCHIPELS V.

pag.

Bulbophyllum abscondítum J. J. S. var. *neo-guinense* J. J. S. 66
Bulbophyllum niveum J. J. S. 66
Bulbophyllum odoratum Lndl. var. *niveum* J. J. S. 66
Bulbophyllum Pelma J. J. S. 66
Ceratostylis Piepersii J. J. S. 58
Cleisostoma truncatum J. J. S. 68
Coelogyne gibbifera J. J. S. 53
Coelogyne Moultonii J. J. S. 54
Dendrobium lawiense J. J. S. 60
Dendrobium nitidicolle J. J. S. 59
Dendrobium sociale J. J. S. 61
Dendrochilum longipes J. J. S. 55
Dendrochilum remotum J. J. S. 57
Eria amplectens J. J. S. 64
Eria aurantia J. J. S. 62
Eria aurantiaca J. J. S. 62
Eria lawiensis J. J. S. 62
Eria ovilis J. J. S. 63
Pelma abscondita Finet. 66
Sarochilus Treubii J. J. S. 66

VORLÄUFIGE BESCHREIBUNGEN NEUER PAPUANISCHER ORCHIDEEN. V.

Bulbophyllum contortisepalum J. J. S. 75
Bulbophyllum cyclopense J. J. S. 75
Bulbophyllum fritillariiflorum J. J. S. 76
Bulbophyllum obovatifolium J. J. S. 76
Bulbophyllum orbiculare J. J. S. 75
Chamaeanthus singularis J. J. S. 77
Dendrobium begoniicarpum J. J. S. 74
Dendrobium compressicolle J. J. S. 71
Dendrobium conicum J. J. S. 73
Dendrobium crenatilabre J. J. S. 73
Dendrobium cyclopense J. J. S. 71
Dendrobium ingratum J. J. S. 72
Dendrobium subhastatum J. J. S. 71
Dendrobium uncipes J. J. S. 72
Eria integra J. J. S. 74
Mediocalcar conicum J. J. S. 70
Mediocalcar geniculatum J. J. S. 70
Phreatia dulcis J. J. S. 77
Saccolabium plebejum J. J. S. 77

PRESENT-EXEMPLAAR

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE

Nº. IV.

UEBER DIE DJAMOER-OEPAS-KRANKHEIT UND UEBER DAS *CORTICIUM JAVANICUM ZIMM.*

VON Dr. A. RANT.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT
1912.

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE

Nº. IV.

UEBER DIE DJAMOER-OEPAS-KRANKHEIT UND
UEBER DAS *CORTICIUM JAVANICUM ZIMM.*
VON Dr. A. RANT.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT
1912.

INHALT.

		Seite
I.	Einleitung; Aussehen und Vorkommen von Djamoer Oepas (*Corticium javanicum Zimm*.) und von *Necator decretus Massee.*	1
II.	Beschreibung der Krankheit bei den Chinabäumen. . . .	7
III.	Impfversuche mit den Pilzformen des Djamoer Oepas von *Cinchona* herrührend auf *Cinchona*.	10
IV.	Impfversuche mit dem Djamoer Oepas- Pilz von andern Pflanzen.	15
V.	Bedingungen der Infektion.	28
VI.	Bekämpfung der Krankheit.	34
VII.	Kulturmethoden des Pilzes.	38
	Literatur.	47
	Figurenerklärung	49

ÜBER DIE DJAMOER-OEPAS-KRANKHEIT UND ÜBER DAS CORTICIUM JAVANICUM ZIMM.

VON

Dr. A. RANT.

I. Einleitung; Aussehen und Vorkommen von Djamoer Oepas *(Corticium javanicum Zimm)* und von *Necator decretus Massee.*

Wie bekannt, versteht man unter dem malayischen Namen Djamoer Oepas d.h. Giftpilz, bei dikotylen und gymnospermen Pflanzen eine Krankheit, welche durch einen Pilz, *Corticium javanicum* Zimm. verursacht wird (Fig 1.); bei den monokotylen Pflanzen, z. B. *Saccharum officinarum L., Oryza sativa L., Maranta arundinacea L., Rotboellia exaltata L.*, kommen andere Krankheiten vor, welche auch mit dem Namen Djamoer Oepas belegt worden sind, aber von anderen, meist sklerotienbildenden Pilzen herrühren. [1]). Weiter erwähnt ZIMMERMANN [2]) eine eigentümliche Krankheit bei Kaffee, von ihm Spinnengewebekrankheit genannt, und welche von den Eingeborenen auch Djamoer Oepas geheissen wird. Im Folgenden wird jedoch nur von der Krankheit, verursacht durch *Corticium javanicum Zimm.* die Rede sein. [3])

Bevor ich indessen eine Beschreibung dieser Krankheit gebe, werde ich einen Überblick über die zahlreichen Pflanzen geben, welche von dem obengenannten Pilz befallen werden, wodurch man eine Idee über die Wichtigkeit dieser Pilzkrankheit, speziell für die grossen Kulturen, bekommt.

Der Name *Corticium javanicum* wurde von ZIMMERMANN dem Pilz, welcher zu den *Basidiomycetes, Hymenomycetineae, Thelephoraceae* gehört, beigelegt. ZIMMERMANN giebt davon folgende Beschreibung [4]) (Fig 1.): „Hymenium membranartig, den Stamm

1) W. KRÜGER; WAKKER; WAKKER EN WENT.
2) ZIMMERMANN 1, S. 46.
3) In der Literatur wird diese Krankheit in Englisch Indien auch „pink disease" oder „writing" genannt. cf. PETCH Diseases of Rubber trees, in Agricultural Bulletin of the Straits and Federated Malay States vol. VIII 1909 p. 535.
4) ZIMMERMANN 1,2 (S 102) 3,4.

und die Unterseite der Seitenzweige auf weite Strecken überziehend, fleischfärbig oder etwas gelblich, dem Substrat mit einem lockeren Hyphengeflecht anliegend, das nach oben hin zu der Basidialschicht zusammenschliesst; Cystiden nicht vorhanden; Basidien keulenförmig, 4—sporig; Sterigmen zart, 4—6μ lang; Sporen hyalin, birnförmig mit einem kleinen Ansatz an dem spitzen Ende, 9—12μ lang und 6—7μ breit. Sie keimen leicht in Wasser. Der Keimschlauch kann dabei an jeder beliebigen Stelle austreten. Auf *Coffea* u.s.w."

Auch erwähnt er, dass oft bei Kaffee neben *Corticium* ein anderer Pilz, *Necator decretus* Massee, vorkommt. Ob dieser Pilz bei der Djamoer-Oepas-Krankheit eine wichtige Rolle spielt, konnte Zimmermann nicht mit Gewissheit sagen. Da *Necator* sich auch bei andern Pflanzen sehr oft neben *Corticium* vorfindet, war ein Zusammenhang dieser beiden Pilze zu vermuten; deshalb wird von *Necator* noch weiter die Rede sein.

Zimmermann [1]) fand *Corticium* auf *Coffea arabica L, Coffea liberica Bull, Bixa orellana L, Thea chinensis Sims, Boehmeria nivea Gaud., Cinnamomum zeylanicum Nees, Cola acuminata R. Br., Indigofera galegoides D.C.* Als andere Wirtspflanzen fand ich in der Literatur genannt [2]): *Thea assamica J. W. Mast, Duranta Plumieri Jacq., Erythroxylon Coca Lam., Theobroma Cacao L., Cinchona succirubra* et spec. div., *Hevea brasiliensis Muell. Arg., Pflaumen, Myristica fragrans Houtt., Eriodendron anfractuosum D.C.* (=*Ceiba pentandra Gaertn*), *Piper nigrum L., Acacia Farnesiana Willd., Anona squamosa L., Anona muricata L., Achras sapota L., Citrus* spec. div., *Cynometra ramiflora L., Mangifera spec., Erythrina* spec., *Thuja* spec., *Castilloa elastica Cerv., Ficus elastica Rxb., Ficus Vogelii Miq., Murraya exotica L., Plumeria acutifolia Poir?* [3]), *Thephrosia purpurea Pers. Crotolaria* spec. [4]) *Strobilanthes* spec. [5]).

Von mir, als Botaniker bei den Gouvernem. Chinaplantagen auf Java beschäftigt, wurde *Corticium* am ersten auf *Cinchona*-Arten beobachtet, z. B. *Cinchona Ledgeriana Moens, C. succirubra*

1) Zimmermann 1, 2, 3, 4,

2) Zehntner, Wurth, Von Faber 1, 2. Koorders, Petch, Bernard 1, 2, 3, 4. Von Specknew, Van Breda de Haan, Gallois.

3) Von dieser Pflanze, durch Zehntner mit dem malayischen Namen „*Sembodja blanda*" angedeutet, weiss ich den wissenschaftlichen Namen nicht.

4) Petch Diseases of Rubber trees, in: Agricultural Bulletin of the Straits and Federated Malay States Vol. VIII 1909 p. 535.

5) George Vernet. Sur les principales Maladies de l'Hévea dans la péninsule Malaise, à Java et à Ceylon. Referiert in Agricultural Bulletin of the Straits and Federated Malay States.

Pav., *C. officinalis Linn.*, *C. Pahudiana How.*, *C. robusta Trimen* (ein vermutlicher Bastard zwischen *C. succirubra* und *C. officinalis*), *Cinchona*-Hybriden, ebenso auf andern Pflanzen, welche ich folgenderweise einteile:

im China- und Theegebiet dieser Gegend, also in der Umgegend von Pangalengan bei Bandoeng; (West-Java):

Grevillea robusta A. Cunn, *Apfel* (*Pirus Malus L.*), *Thea assamica J. W. Mast*, *Coffea arabica L.*, *Thuja spec*, *Polygonum chinense L.*, *Debregeasia longifolia Wedd.*, *Rauwolfia javanica K. et V.*, *Cyphol ophus lutescens Wedd.*, *Lantana camara L.*, *Ficus cuspidata Reinw.*, *Ficus fistulosa Reinw.*, *Eriobotrya japonica Lindl.*, *Melochia indica A. Gray.*, *Dombeya Wallichii B. et H.*, *Boehmeria caudata J. J. S. var. ourantha J. J. S.*, *Eupatorium ianthinum Hemsl.*, *Citrus spec.*, *Diospyros Kaki L. Claoxylon indicum Hassk.*, *Macropanax oreophilum Miq.*, *Homalanthus populneus O. K.* (= *H. populifolius Grah.*), *Urena tomentosa Bl. Saurauja micrantha Bl.*, *Saurauja nudiflora D. C.*, *Trema orientalis Bl.*, *Eucalyptus saligna Sm.*, *Cassia laevigata Wildd.*, *Cedrela sinensis Juss* (= *C. serrata Royle*), *Cestrum aurantiacum Lindl.*, *Rubus lineatus Reinw.*, *Quercus spec*, *Vernonia arborea Hamlt*, *Jasminum grandiflorum L. Rosa spec*, *Altingia excelsa Noronha.*

aus Bandoeng und Umgegend:

Anona muricata L., *Anona reticulata L.*, *Lansium domesticum Jack. Artocarpus integrifolia L.*, *Orthosiphon stamineus Benth.*, *Bixa orellana L.*, *Citrus spec*, *Gardenia florida L.*, *Sesbania aegyptiaca Poir.*, *Acacia Farnesiana Willd. Thevetia neriifolia Juss*; *Desmodium laxiflorum D. C.*, *Stachytarpheta jamaïcensis (L) Vahl.*, *Tarenna inserta K. et V. Tecoma stans Juss*, *Thunbergia erecta T. And.*

aus Buitenzorg (viele dieser Pflanzen stammen aus dem Botanischen Garten her):

Coffea stenophylla G. Don., *Coffea abeocuta Cramer*, *Coffea robusta Linn*, *Cassia alata L.*, *Erythroxylon coca Lam*, *Clerodendron macrosiphon Hook. f*, *Indigofera florida E. Mey.*, *Ficus leucantatoma Poir.*, *Cupressus glauca Lam. var. pendula*, *Stachytarpheta dichotoma Vahl.*, *Allamanda Hendersoni Bull*, *Hibiscus Archeri Watson* (=*H. rosa—sinensis L.* × *H. schizopetalus Hook f.*). *Brillantaisia owariensis Beauv*; *Ardisia humilis Vahl.*; *Laportea spec*, *Flemingia strobilifera R. Br*: *Cassia Sophera L. var. albescens*; *Indigofera*

guatemalensis Moç, Sess. et Cerv. Desmodium triquetrum DC.; Aristolochia leuconeurum Lindl: Breynia racemosa Muell. Arg. Tabernaemontana pubescens T. et B. Tabernaemontana crassa Benth; Nerium odorum Soland, fl. rubra pl.; Croton urticifolius Lam, Ixora timorensis Dcne, Hypoestes spec. Crescentia Cujete L, Leea spec. Barleria ciliata Roxb. Spathodea campanulata Beauv. Deeringia celosioides R. Br.; Inga affinis D.C.; Crotolaria laburnifolia L. Desmodium latifolium D.C., var Telfairi; Herminiera elaphroxylon Guill. et Perr; Pirus spec. (Japanische Birne): Cajanus indicus Spreng: Mimosa Speggazzinii Pirotta; Thephrosia grandiflora Pers: Indigofera arrecta Hochst; Lourea campanulata Benth; Sanchezia nobilis Hook f.; Strobilanthes crispus (Hort. bogor) Cassia bacillaris L, Tabernaemontana spec; Pavetta lanceolata (Hort. Bog.) Gardenia jasminoides Ellis; Strychnos spec. (Zanzibar) Callicarpa, spec, (Ambon): Mimosa asperata L: Vitex trifolia Linn: Acalypha hispida Burm: Malvaviscus arboreus Cav. Pavetta Gardeniaefolia Hochst.; Boehmeria caudata J.J.S. var. scabrella J.J.S.; Clitoria cajanifolia Prsl.

aus andern Gegenden Java's:

Theobroma Cacao L., Myristica fragrans Houtt., Nerium Oleander L., Hevea brasiliensis Muell. Arg.. Thea chinensis Sims, Thea assamica J. W. Mast; Tectona grandis L. [1]).

Im Ganzen sind also jetzt 104 Geschlechter mit 141 Arten von Pflanzen bekannt, welche von dem polyxenischen [2]) Pilz befallen werden können; diese Zahl wird selbstverständlich sehr leicht vergrössert werden können.

Als Besonderheit sollen hier noch zwei Pflanzen erwähnt werden. Aus Bandoeng wurden mir ziemlich dicke Zweige von *Bixa orellana L.* und *Anona reticulata L.* geschickt, welche von der Krankheit befallen waren, worauf ein kleiner Farn, als Epiphyt sehr allgemein auf Java vorkommend, *Drymoglossum heterophyllum C. Chr.*, wuchs, dessen Rhizom und Blätter ganz von den Fruchtkörpern von *Corticium* bedeckt waren, obwohl die Pflanze ganz und gar nicht krank war. Selbst fand ich einen ziemlich dicken, durch *Corticium* ganz abgestorbenen Chinastamm, um den sich eine Kletterpflanze, *Ipomoea Nil Roth* (= *I. hederacea Jacq*) rankte,

1) Allen denen, die mir bei der Ausführung meiner Arbeit Hilfe und Beistand geleistet haben, im Besondern Herrn Dr. J J. Smith in Buitenzorg für das Bestimmen der Pflanzen und Herrn W. H. Heytman in Tirtasari (Gouv. China Plantage) für die Anfertigung der Photographien spreche ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.

(2 Diesen Ausdruck entnehme ich A. de Bary, Botanische Zeitung 1867 No. 33, S. 264.

deren dünner Stengel auf eine weite Strecke von den Fruchkörpern des Pilzes bedeckt war; die ganze Kletterpflanze war jedoch durchaus gesund. Bis jetzt sind diese zwei die einzigen mir bekannten Fälle von Immunität gegen diese Krankheit.

Wie oben gesagt, wird oft neben *Corticium javanicum Zimm*, ein anderer Pilz, *Necator decretus Massee* gefunden. Dieser Pilz wurde zuerst von Ridley [1]) in den Straits-Settlements auf Kaffee beobachtet und von Massee als folgt beschrieben: [2]) „*Necator decretus Massee* (*sp. nov.*) Sporodochia disciformia, laxe gregaria, sessilia, erumpentia, $1-1^1/_2$ m.m. diameter, interdum oblonga, $2-2^1/_2 \times 1^1/_2$ m.m., alba, dein aurantio-rubescentia. Conidia continia, ellipsoidea, catenulata, $14-18 \times 7-8\mu$."

Zimmermann giebt eine Beschreibung, welche von der Massee'schen hauptsächlich dadurch abweicht, dass dieser Autor für die Sporen angiebt, dass sie goldgelbes Plasma enthalten, was bei denen von Zimmermann nicht der Fall war. Zimmermann [3]) giebt folgende Beschreibung des Pilzes: (Fig. 4, 5, 6, 8, 9). „*Necator decretus Massee.* Der betreffende Pilz bildet auf Stamm und Zweigen von *Coffea liberica* und *C. arabica* mit dem unbewaffneten Auge sichtbare, meist ungefähr kreisförmige orangerote Fruchtkörper, die meist in grosser Zahl bei einander stehen. Häufig sind einige Fruchtkörper einander so genähert, dass sie einander berühren, und kleine Gruppen bilden. In feuchter Luft bilden die Fruchtkörper auf den Zweigen starke Verdickungen, die aber in trockener Luft ganz zusammenschrumpfen. Der Durchmesser der einzelnen Fruchtkörper beträgt 0,5 – 1 m.m. Die Oberfläche der reifen Fruchtkörper ist bedeckt mit einer grossen Masse von einzelligen Sporen, die unter dem Mikroskop einzeln gesehen farblos erscheinen; in dickerer Schicht zeigen sie aber eine rote Färbung. Sie besitzen eine ziemlich unregelmässige Gestalt mit Durchmessern von 10 – 20μ. Sie keimen in Wasser sehr schnell und bilden ein normales Mycel, an dem in der feuchten Kammer keine Fruktification beobachtet werden konnte. Die jungen Fruchtkörper sind von der Cuticula bedeckt und besitzen eine ungefähr kugelige Gestalt. Sie bestehen aus einer dünnwandigen Wandschicht, die ganz von gleichartigen, pseudoparenchymatisch unter einander verbundenen

1). Ridley
2). Massee 1, 2
3). Zimmermann 2, S. 102; Saccardo Syll. Fung. 1902 S. 1094; Lindau in Engler-Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien 1*S. 500; Koorders.

Zellen erfüllt ist. Nach Sprengung der Cuticula öffnen sie sich an der der freien Oberfläche zugekehrten Seite. Die obersten Zellen runden sich dann ab und lösen sich als Sporen von den umliegenden ab. Allmählich schreitet dieser Prozess immer mehr nach innen fort und es werden so fast alle Zellen der Fruchtkörper in Sporen verwandelt. Eine kettenförmige Anordnung ist weder an den jungen noch an den alten Fruchtkörpern deutlich zu erkennen."

Zimmermann [1]) fand *Necator* auf *Coffea arabica L.*, und *C. liberica Bull.*, *Thea chinensis Sims*, *Bixa orellana L.*, *Erythroxylon Coca Lam*; Van Breda de Haan [2]) *auf Hevea brasiliensis Muell Arg.*; Koorders [3]) *auf Ficus elastica Rxb.*, *Cinchona succirubra Pav.*, *Duranta Plumieri Jacq.*

Von mir wurde Necator gefunden auf *Cinchona-Arten* z. B. *Cinchona Ledgeriana Moens*, *C. succirubra Pav.*, *C. Pahudiana How.*, *C. officinalis Linn.*, *C. robusta Trimen*, *China-Hybriden*, weiter auf *Coffea stenophylla G. Don.*, *Coffea abeocuta Cramer*, *Coffea robusta Linn.*, *Theobroma Cacao Linn.*, *Hevea brasiliensis Muell. Arg.*, *Thea assamica J. W. Mast. Thephrosia grandiflora Pers; Lourea campanulata Benth.; Anona muricata L.*, *Sesbania aegyptiaca Poir*, *Cassia laevigata Willd*, *Ficus cuspidata Reinw.*, *Eriobotrya japonica Lindl; Grevillea robusta A. Cunn.*, *Cedrela sinensis Juss. Melochia indica A. Gray*, *Citrus spec*, *Dombeya Wallichii B. et H.*, *Boehmeria caudata J. J. S. var. ourantha J. J. S. Claoxylon indicum Hassk.*, *Cyphophus lutescens Wedd.*, *Eupatorium ianthinum Hemsl; Rosa spec. Desmodium triquetrum DC*, *Aristolochia leuconeureum Lindl*, *Tabernaemontana pubescens T. et B.*. *Tecoma stans Juss*, aber immer auf Pflanzen, welche auch von *Corticium* befallen waren, obgleich Koorders [4]) behauptet, er habe *Necator* auf *Ficus elastica* ohne *Corticium* gefunden. [5]).

Was die geographische Verbreitung der Djamoer-Oepas-Krankheit anbelangt, so ersah ich aus der Literatur, dass sie sich ausser auf Java auf Sumatra, [6]) in Sarawak (Borneo) [7]) in den

1) Zimmermann 1, 2, 3, 4.
2) Van Breda de Haan l. c.
3) Koorders l. c.
4) Koorders l. c.
5) Koorders l.c.
6) Von Herrn G. de Graaf in Sibolga (Sumatra) wurden mir freundlichst Zweige von *Hevea* mit *Corticium javanicum* geschickt.
7) Agricultural Bulletin of the Straits and Federated Malay States Vol. IX, February 1910. p. 59.

Straits Settlements, Ceylon, Kamerun [1]) und im Kaukasus (auf Thee) [2]) vorfindet. [3]).

II. Beschreibung der Krankheit bei den Chinabäumen.

Nach dem Vorhergehenden werde ich auf die Beschreibung der Djamoer-Oepas-Krankheit, speziell bei den Chinabäumen, übergehen; im Grossen und Ganzen stimmt diese mit der von andern Pflanzen überein.

Bei China fand ich *Corticium* am häufigsten auf *Cinchona Ledgeriana* und *C. robusta* (ein vermutlicher Bastard zwischen *C. succirubra* und *C. officinalis*), dann und wann, aber sehr selten, auf *C. succirubra*.

Necator wird auf *C. Ledgeriana* ziemlich selten beobachtet, während sich dieser Pilz auf einer höheren Abteilung der Gouvern. China Plantage — etwa 2.000 M. über dem Meeresspiegel — auf *C. robusta* sehr oft vorfindet. Wie schon oben erwähnt, fand ich bis jetzt *Necator* nur auf Bäumen, welche durch *Corticium* befallen waren, dann und wann wohl auf einem Zweige ohne *Corticium*, aber der Baum selbst war dann durch *Corticium* krank.

Wenn sich die Djamoer-oepas-Krankheit in allen ihren Bildungen auf einem China-Aste oder Stamme zeigt, kann man an demselben die folgenden Pilzformen unterscheiden:

a. eine weissliche oder rosa-farbige Kruste, oft etwas rissig, wie schlecht getrockneter Kalk, auf den Seitenzweigen an der Unterseite wachsend und welche der Fruchtkörper des Pilzes ist. (Fig. 1). Dann und wann geht der Pilz auf tote Blätter, auch immer an der Unterseite diese Kruste bildend, und auf Fruchtzweige und Früchte über. Bei einem mikroskopischen Durchschnitt erweist sich diese Kruste als das Fruchtlager des *Corticium*, welches wie das der andern *Thelephoraceae* geformt ist. (Fig. 7). Der Hymenophor hat keine hervorragenden Cystiden; die Sporen sind ungestielt. Wo diese Krusten sich vorfinden, ist, im Gegensatz zu den unten zu nennenden sterilen Pilzformen, die Rinde fast immer tot. Bei *Thea assamica* beobachtete ich jedoch, dass

1) Von Faber l.c.
2) Von Specknew.
3) Ob *Corticium lilacino-fuscum Berk et Curt.* auf Dominica und St. Lucia, („Pink Disease" of Cacao) mit *Corticium javanicum Zimm.* identisch ist, wage ich nicht zu entscheiden. cf. Keith Bancroft, A handbook of the fungus diseases of West-Indian Plants 1910. p. 36. In Englisch. Indien wird die Krankheit durch *Corticium javanicum* verursacht auch „Pink Disease" oder „writing" genannt.

an ziemlich dicken Ästen oft nur das Gewebe unter der Pilzkruste abgetötet war. Auffallenderweise findet man wohl unter diesem Fruchtlager des Pilzes eine rote Larve, vermutlich die eines Dipteren; ich wage jedoch nicht die Behauptung auszusprechen, ob diese Larve sich von den Sporen des Pilzes ernährt oder nicht.

b. weissliche Pünktchen oder Höckerchen, welche mit feinen auf den Ästen kriechenden Hyphen zusammenhängen. (Fig. 2). Sie bestehen aus einem Knäuel von dünnwandigen Hyphen, meistens auf den Lenticellen vorkommend. Zimmermann beobachtete dieselben auf Kaffee, aber konnte nicht sagen, ob diese Höckerchen genetisch mit *Corticium* zusammenhingen.

c. ein oft silberweisses über die Zweigen kriechendes Mycelium, einem Spinnengewebe ähnlich und von mir weiter Spinnengewebe-mycelium genannt. (Fig. 3). Zimmermann [1]) gibt für Kaffee eine Spinnengewebe-Krankheit an, [von den Eingeborenen Djamoer-Oepas genannt], welche der Beschreibung nach eine andere Krankheit ist.

d. dann und wann sieht man, dass die Rinde stellenweise aufgeplatzt ist und dass die Stelle dort innen orangerot gefärbt ist; dies sind die Fruchtkörper von *Necator decretus Massee* (Fig. 4, 5, 6, 8). Bei feuchter Luft sind diese Fruchtkörper sehr deutlich zu sehen; bei *Cinchona robusta* und *C. succirubra* sitzen sie nicht nur in der Rinde eingebettet, sondern auch sehr oberflächlich auf der Rinde. Auf den Stämmen und Zweigen können *Necator* und *Corticium* neben einander vorkommen, auf Seitenzweigen findet sich merkwürdigerweise *Necator* an der Ober- und *Corticium* an der Unterseite. Gelegentlich kann *Necator* auf einem Aste vorkommen ohne *Corticium*, aber dann ist die Pflanze selbst doch immer durch *Corticium* befallen.

Als Nebenerscheinung findet man auf den kranken Stämmen und Zweigen stellenweise oft ziemlich grosse eisenrostfarbige Flecken. Diese entstehen dadurch, dass die absterbenden Rindenzellen ihren Inhalt durchlassen, was am frühen Morgen am besten zu sehen ist. Die anfangs hellen Tropfen färben sich nachher an der Luft durch Oxydasen braun und vertrocknen. Von mir wurden bei *Cinchona-Arten* Oxydasen nachgewiesen, z. B. Tyrosinase und Lakkase, ausserdem bildet *Corticium* selbst noch sehr stark Oxydasen, ebenso Lakkase, aber nicht Tyrosinase.

1). Zimmermann 1 S. 46.

Bei China wird diese Braunfärbung des austretenden Zellensaftes auch bei andern nekrobiotischen Prozessen beobachtet, z. B. bei dem sogenannten Stammkrebs (eine Krankheit, welche durchaus keine Krebserscheinungen zeigt) [1]) beim Erfrieren [2]), bei Blitzschaden, oder wenn ein Stamm durch kochendes Wasser teilweise abgetötet wird.

Ausserdem zeigt der von dem Pilz befallene Teil, wenn dieser kräftig ist und nicht sogleich abstirbt, Risse in der Rinde; ist die Rinde an einer Stelle ganz abgestorben, so versucht der Zweig sich durch eine Kallusbildung zu heilen; an der Oberseite findet sich dann, wenn der Teil oberhalb noch lebt, eine kleine Kallusanschwellung. Eine starke Gewebewucherung findet sich jedoch nicht vor, sodass der Name „Takkanker" (Zweigkrebs,) welcher von Pflanzern der Djamoer Oepas-Krankheit bei China beigelegt wird, ganz und gar nicht zutrifft. Ausserdem werden, wie oben gesagt, nicht nur die Zweige, sondern auch die Stämme durch den Pilz krank. Bei andern Pflanzen, z. B. *Lantana camara L.* und *Clerodendron macrosiphon Hook. f.* entstehen an dieser Kallusbildung dann und wann Adventivwurzeln. Junge, schwache Zweige sterben bei China jedoch meistens direkt ab, sodass die Blätter nicht abfallen. Im Anfangsstadium der Krankheit werden die Blätter eines betroffenen Astes erst schwach gelbrot, dann intensiv rot und nachher vertrockenen sie oft ohne abzufallen. Als zufällige Nebenerscheinungen kann man in den Zweigen Bohrlöcher von kleinen Käfern finden, auch siedeln sich einige andere Pilze z. B. *Tubercularia spec*, *Nectria spec.* und andere auf den Zweigen an. Jedoch finden sich die obengenannten Krankheitssymptome und die obenerwähnten Pilzformen, sowohl die fertilen (*Corticium* und *Necator*) als die sterilen (die Höckerchenform und das Spinnengewebe-mycelium) nicht immer auf demselben Zweige. Deshalb wurde von mir untersucht:

a. ob das Spinnengewebe-mycelium und die Höckerchenform sterile Formen von *Corticium* zur Verbreitung des Pilzes auf dem befallenen Baum seien;

b. ob *Necator* eine andere Fruchtform von *Corticium* sei und deshalb zum Entwicklungszyklus des *Corticium* gehöre;

1) J. W. Commelin. Ziekten in Kina-kweekbedden. Cultuurgids IIde Gedeelte, 12de Jaargang Afl. 5, 15 Mei 1910.

2) P. van Leersum. Over den invloed van vorst op het alcaloidgehalte der kinaboomen, Teysmannia II 1891 blz. 675.

c. ob *Corticium javanicum* ein Art im Sinne Linnés sei, i.e. bestehend aus kleineren, elementaren Arten im Sinne Jordans und De Vries:

d. ob *Corticium javanicum* aus biologischen Arten bestehe, i.e. im Sinne wie z. B. bei *Uredineae*, *Erisypheae* und andern Pilzen der Fall ist.

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden Impfversuche sowohl mit Rohmaterial als mit Reinkulturen gemacht und die Lebensbedingungen des Pilzes erforscht.

III. Impfversuche mit den Pilzformen des Djamoer Oepas von *Cinchona* herrührend auf *Cinchona*.

Zuerst werde ich an dieser Stelle einen Überblick über die mir aus der Literatur bekannten Impfversuche mit *Corticium* und *Necator* geben und dann die von mir gemachten Versuche auf China beschreiben.

Zimmermann [1]), der mit Rohmaterial von *Corticium*, von Kaffee herrührend, Impfversuche auf Kaffee, machte, bekam ganz negative oder mindestens zweifelhafte Resultate. Aus Impfversuchen mit *Necator* wagte er nicht bestimmt zu schliessen, ob *Necator* eine grosse Rolle bei der Djamoer Oepas-Krankheit spiele.

Zehntner [2]) band Zweiglein oder Stückchen der Rinde mit *Corticium* von *Cacao* auf gesunde Zweige von *Cacao* und hielt diese Stellen in der trocknen Periode mittels nasser Baumwolle feucht. Es gelang ihm dadurch die Krankheit von *Cacao* auf *Cacao* zu übertragen, auch das *Corticium* von *Kaffee*, *China*, *Eriodendron anfractuosum*, *Piper nigrum*, *Achras sapota*, *Acacia Farnesiana*, *Anona squamosa* und *Plumeria acutifolia* (?) [3]) auf *Cacao* überzuimpfen. Infektionen auf Kaffee gelangen ihm auch nicht. Niemals bekam er durch Infektion auf den geimpften Zweigen die typische *Corticium*-Fruktifikation; wohl entstand dieselbe dann und wann durch Überwachsen von dem Infektions-Material auf den Zweigen und auf der Baumwolle. Dagegen zeigten sich auf der absterbenden Rinde, mit Vorliebe auf den Lenticellen, die zahlreichen Höckerchen, welche er sehr wahrscheinlich als ge-

1) Zimmermann.
2) Zehntner.
3) cf. Seite 2.

netisch zu *Corticium* gehörend, hielt. Aus seinen Versuchen schliesst er, *Corticium* sei kein Wundparasit. Als günstige Faktoren der Infektion nennt er grosse Feuchtigkeit und wenig Sonnenschein.

Bernard [1]) impfte eine junge *Hevea*-Pflanze mit Sporen von *Corticium* von Kaffee; die geimpfte Pflanze wurde krank durch die Djamoer Oepas. Auch er suchte Zusamenhang zwischen der genannten Krankheit und grosser Luftfeuchtigheit.

Koorders [2]) impfte 4 junge Pflänzchen von *Ficus elastica* mit einer Reinkultur von *Necator* von *Ficus* herrührend, in die Rinde; nach 10 Tagen waren 3 dieser Pflanzen gesund und eine tot; mikroskopisch konnte er in der Rinde, dem Holz und dem Mark Pilzhyphen nachweisen, welche den Pilzhyphen der Reinkultur glichen. Er erwähnt nicht, ob er auf der Rinde des getöteten Pflänzchen Fruchtkörper erhielt.

Bei meinen Versuchen wurden, wie früher gesagt, sowohl Rohmaterial als Reinkulturen zur Impfung gebraucht. Bei den Chinabäumen wurden die Versuche an jungen, ein- bis zweijährigen Zweigen von *Cinchona Ledgeriana* und *Cinchona succicubra* und in einzeln Fällen auf *Cinchona robusta* gemacht. Als vorläufige Versuche wurden kleine Chinapflänzchen in einem nicht künstlich erwärmten Treibhaus mit ziemlich trockner Luft mit Rohmaterial geimpft, aber diese Versuche gaben sehr selten Spuren von Infektion, sodass bald das Vermuten vorlag, eine grosse Luftfeuchtigkeit sei massgebend. Deshalb wurden im Freien an einer Stelle, wo die Pflanzen sehr viel Sonnenwärme und wenig Schatten hatten, und wo die Luft ziemlich trocken war, bei ein—oder zweijährigen Zweigen die Blätter entfernt und die Zweige mit einem Reagenzglase bedeckt, welches oben mit nasser Baumwolle gefüllt und unten mit nasser Baumwolle verschlossen war, wodurch örtlich eine grosse Luftfeuchtigkeit entstand (Fig. 10). Diese Methode wurde gebraucht, wenn mit Reinkulturen oder Rohmaterial gearbeitet wurde und im Folgenden werde ich dieses Verfahren, welches meiner Erfahrung nach sehr geeignet ist um fremden Infektionen vorzubeugen, mit dem Worte „Reagenzglasverfahren" andeuten.

Meistens bekam jedes zu impfende Zweiglein 3 Schnittwunde bis zum Cambium; diese Wunden blieben ferner unverletzt,

1) Bernard l.
2) Koorders l.c.

weiter angedeutet als „Schnittwunde", oder sie wurden mit einem in der Spiritusflamme erwärmten Federmesser etwas gebrannt, sodass dort eine kleine abgetötete Stelle entstand. Dieses Verfahren werde ich im Folgenden als „Schnitt- und Brennwunde" andeuten. Jedoch ergab sich bald aus Versuchen, dass eine Verwundung keine notwendige Bedingung für die Infektion ist. Ein interessanter Versuch zeigt, wie ein gesunder Zweig durch einen übergebundenen kranken Zweig bei ziemlich feuchter Luft infolge Contact krank wird. *Corticium* ist deshalb kein Wundparasit. Die obengenannten Schnittwunden wurden jedoch nur zur Festhaltung des Impfmaterials gemacht.

Wenn die Infektion gelingt, sieht man nach einiger Zeit das Spinnengewebe-mycelium; der Pilz lebt dann nur noch saprophytisch; nachher treten die Höckerchen auf den Lenticellen auf, von wo der Pilz in das Pflanzengewebe eintritt und also parasitisch wird. Nach meiner Meinung darf man demnach die Höckerchenform nicht als den Anfang von Fruchtkörpern betrachten. Wenn die Versuchen gut verlaufen, entsteht ausserhalb des Reagenzglases auf der Rinde und oft auf die Baumwolle übergehend, eine schöne *Corticium*bildung (Fig 10.) Um einem möglichen Übergange des Pilzes von der Baumwolle auf den Ast vorzubeugen, wurde oft die Baumwolle, sobald der Pilz zu wachsen anfing, entfernt; auf der Rinde entstand dann doch *Corticium*. Dann und wann entstehen auch die orangeroten Fruchtkörper des *Necator* und zweimal beobachtete ich *Necator* auf dem Bindfaden, womit das Etiquet am Zweige hing und ein einziges Mal bildete sich *Necator* sehr schön auf dem Rande des Reagenzglases. Meine Impfversuche ergaben das Folgende.

A. Infektionsversuche mit Reinkulturen des Spinnengewebemycelium, von *C. Ledgeriana* herrührend; nach 125 Tagen [1]) auf *C. Ledgeriana*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen	
		Corticium-form.	Höcker-chenform.
Schnittwunde	6	2	4
Schnitt- u. Brennwunde	6	3	3

1) Mindestens einmal in 14 Tagen wurden die Versuche kontroliert und die Zweige, wo sich *Corticium* gebildet hatte, sogleich abgeschnitten.

Sechs Kontrole Zweige mit Schnitt- und Brennwunden blieben infektionsfrei [1]).

auf *C. succirubra*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen: Corticium form	nihil
Schnittwunde	6	5	1
Schnitt- u. Brennwunde	6	6	

6 Kontrole Zweige mit Schnitt- und Brennwunden blieben infektionsfrei.

B. Infektionsversuche mit Reinkulturen der Höckerchenform von *C. Ledgeriana* herrührend; nach 140 Tagen:

auf *C. Ledgeriana*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen: Corticium form	Höckerchen form
Schnittwunde	6	5	1
Schnitt- u. Brennwunde	6	5	1

6 Kontrole Zweige mit Schnitt- und Brennwunden blieben infektionsfrei.

auf *C. succirubra*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen: Corticium form	nihil.
Schnittwunde	4	2	2
Schnitt- u. Brennwunde	5	5	

6 Kontrole Zweige mit Schnitt- und Brennwunden blieben infektionsfrei.

In diesen zwei Tabellen wird die *Necator*bildung nicht erwähnt, weil diese Versuche zum Nachweis dienen, dass diese zwei sterilen Pilzformen genetisch zu *Corticium* gehören.

C. Infektionsversuche mit Reinkulturen von *Necator*, von *C. Ledgeriana* herrührend, nach 160 Tagen:

1) Diese Kontrole Zweige wurden erst nach 24 Stunden oder noch später mit den Reagenzgläsern bedeckt um zu sehen ob auf der Versuchsstelle eine Fremdinfektion möglich wäre. Dagegen wurden die geimpften Zweige sogleich bedeckt.

auf *C. Ledgeriana*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen		
		Corticium	Necator	Höckerchen form.
Schnittwunde	6	1	2	3
Schnitt- u. Brennwunde	6	1	2	3

6 Kontrole Zweige mit Schnitt- und Brennwunden blieben infektionsfrei.

auf *C. succirubra*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen			
		Corticium	Cortic + Necator	Höckerchen form	nihil
Schnittwunde	4	2		2	
Schnitt- u. Brennwunde	6	4	1		1

6 Kontrole Zweige mit Schnitt- und Brennwunden blieben infektionsfrei.

D. Infektionsversuche mit Reinkulturen von *Necator* von *C. robusta* herrührend, nach 160 Tagen:

auf *C. Ledgeriana*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen.			
		Corticium	Spinnen gewebe-myc	Spinnengewebemyc + Höckerchenf.	nihil.
Schnittwunde	6	4	1		1
Schnitt- u. Brennwunde	6	5		1	

6 Kontrole Zweige mit Schnitt- und Brennwunden blieben infektionsfrei.

auf *C. succirubra*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen.			
		Corticium	Höckerchen form	Spinnen-gewebemyc	nihil.
Schnittwunde	6	1		2	3
Schnitt- u. Brennwunde	6	4	2		

6 Kontrole Zweige mit Schnitt- und Brennwunden blieben infektionsfrei.

Diese letzte Tabelle wird hierbei gegeben, weil merkwürdigerweise bei dieser Serie Infektionen mit *Necator* sich nicht ein

einziges Mal *Necator* bildete. Weitere Versuche zum Nachweis des Verbandes dieser vier Pilzformen werde ich nicht erörtern. Folglich ist aus den obengenannten Versuchen zu schliessen, dass:

a. die beiden sterilen Formen (das Spinnengewebemycelium und die Höckerchenform) zum Entwicklungszyklus des *Corticium* gehören.

b. *Necator* sowohl als *Corticium* beide Fruktifikationen desselben Pilzes sind. Versuche mit *Necator* von andern Pflanzen herrührend, welche nachher behandelt werden, bestätigen dieses. Wie weit mir aus der betreffenden Literatur bekannt ist, wurden vorher *Necator* und *Corticium* als zwei verschiedene Pilze betrachtet, obwohl ZIMMERMANN schon einen Zusammenhang zwischen beiden Pilzformen ahnte.

c. der Djamoer-Oepas-Pilz von der einen Art China auf die andere übergehen könne.

IV. Impfversuche mit dem Djamoer Oepas-Pilz von andern Pflanzen.

Im vorigen Kapitel ergab sich, dass *Necator* und *Corticium* Fruchtformen desselben Pilzes sind, sodass es das Gleiche ist, ob man Impfversuche mit der einen oder der andern Form macht.

Zur Lösung der Frage, ob es bei diesem Pilz biologische Arten oder Elementararten giebt, werde ich die von mir auf *Cinchona* gemachten Impfungen in zwei Abteilungen behandeln, und zwar die, welche mit Material aus der hiesigen Chinagegend gemacht sind und diejenigen, deren Material aus anderen Orten stammt. Um nicht zu weitläufig zu sein, werde ich nur die haupsächlichsten Impfungen ausführlicher beschreiben. Wo möglich benutzte ich zur Infektion eine Reinkultur von *Necator*, wodurch wieder der genetische Zusammenhang beider Pilze zu Tage kam.

A. Material aus hiesiger China-gegend.

1. Infektion von *Cinchona* mit Djamoer Oepas von *Coffea arabica*.

So weit mir bekannt, werden fast alle Kaffee-Arten auf Java durch die Djamoer Oepas-Krankheit befallen. In der Nähe der Gouvern—China-Plantage untersuchte ich einige hundert Pflanzen, aber fand nur auf zweien derer *Corticium*, leider ohne *Necator*.

Reinkultur von *Corticium*, von *Coffea arabica* herrührend, Reagenzglasverfahren, nach 180 Tagen:
auf *C. Ledgeriana*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen.				
		Corticium	Necator	Corticium + Necator	Höckerchenform	Spinnengew. + Höckerchenf.
Schnittwunde	27	9	2	1	4	11
Schnitt- u. Brennwunde	27	3	4	1	2	7

auf *C. succirubra*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen.			
		Corticium	Corticium + Necator	Höckerchenform	Spinnengew. + Höckerchenf
Schnittwunde	27	12	1	11	3
Schnitt- u. Brennwunde	27	21	3	3	

2. Infektion von *Cinchona* mit Djamoer Oepas von *Thea assamica*.

Ein Teil des Impfmaterials wurde gesammelt in einer kleinen Thee-Anpflanzung auf der Gouvern. China-Plantage; auf den Pflanzen wurden sowohl *Necator* als *Corticium* gefunden. Wie schon früher gesagt, ist Thee viel kräftiger als China; die von Djamoer oepas befallenen Theepflanzen erkennt man nicht so leicht an den Krankheitssymptomen als China, wenn nur der Hauptstamm krank ist. Auf noch lebendenden dünnen Zweigen, etwa 3 mm. im Durchschnitt, beobachtete ich *Necator*, während bei China dann viel dickere Zweige abgestorben sind.

Reinkultur von *Necator* von *Thea assamica* herrührend, Reagenzglasverfahren, nach 171 Tagen:
auf *C. Ledgeriana*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen		
		Corticium	Necator	Spinnengewebe + Höckerchenform.
Schnittwunde	10	9		1
Schnitt- u. Brennwunde	10	8	1	1

auf *C. succirubra*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen		
		Corticium	Spinnengewebe + Höckerchenf.	nihil
Schnittwunde	10	6	2	2
Schnitt- u Brennwunde	10	8	2	

Etwa die gleichen Resultate wurden erzielt durch Impfungen mit Rohmaterial und Reinkultur von *Corticium* von zwei benachbarten Theeanpflanzungen.

3. Infektion von *Cinchona* mit Djamoer oepas von *Grevillea robusta.*

Diese Pflanze ist an zwei Stellen der Gouvern. China-Plantage angepflanzt worden; an beiden Stellen wurden deren Zweige durch die Djamoer Oepas krank; hin und wieder tritt dann eine Gummosis auf. An der einen Stelle, wo die Pflanzen unweit von einander standen, beobachtete ich, dass allmählich mehr Pflanzen von der Djamoer Oepas befallen wurden; vor etwa 4 Jahren war nur ein Zweig krank und jetzt schon zehn an verschiedenen Pflanzen.

Rohmaterial von *Corticium* von *Grevillea robusta* herrührend, Reagenzglasverfahren; nach 117 Tagen·

auf *C. Ledgeriana:*

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen	
		Corticium	Höckerchenform
Schnittwunde	4	2	2
Schnitt- u. Brennwunde	4	3	1

auf *C. succirubra:*

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen	
		Corticium	Höckerchenform
Schnittwunde	4	2	2
Schnitt- u. Brennwunde	4	3	1

In gleicher Weise wurden Impfversuche auf *Cinchona* mit dem Pilz der folgenden Pflanzen gemacht: *Thuja* spec (Rohmaterial und Reinkultur *Corticium*): *Polygonum chinense* (Rohmaterial *Corticium*); *Debregeasia longifolia* (Rohmaterial *Corticium*); *Rauwolfia*

javanica (Rohmaterial *Corticium*); *Lantana camara* (Rohmaterial und Reinkultur *Corticium*, Reinkultur *Necator*), *Ficus cuspidata* (Rohmaterial *Corticium*, Reinkultur *Necator*); *Eriobotrya japonica* (Rohmaterial *Corticium*, Reinkultur *Necator*); *Melochia indica* (Rohmaterial und Reinkultur *Corticium*); *Dombeya Wallichii* (Rohmaterial *Corticium*); *Boehmeria caudata, var. ourantha* (Rohmaterial *Corticium*, Reinkultur *Necator*).

Nur bei zwei Pflanzen, *Lantana camara L.* und *Ficus cuspidata Reinw.* welche neben einander wuchsen und einander berührten, war eine Ausnahme zu sehen; der Pilz war nicht sehr kräftig bei seiner Infektion auf China. Deshalb wurden auch Impfungen mit dem Pilz von *Lantana* von einer andern Stelle der Gouvern. China-Plantage herrührend, gemacht; zum Vergleich gebe ich hierbei die Resultate.

4. Infektion von *Cinchona* mit dem gewöhnlichen Djamoer-Oepas-Pilz von *Lantana camara* herrührend. Reinkultur von *Corticium*, Reagenzglasverfahren; nach 194 Tagen:

auf *C. Ledgeriana*:

Art der Infektion	Anzahl-Zweige	Resultat der Infektionen.			
		Corticium	Cortic + Necator	Höckerchen form	Spinnengewebe + Höckerchenf.
Schnittwunde	10	8	1	1	
Schnitt.—u. Brennwunde	10	9			1

auf *C. succirubra*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen.		
		Corticium	Höcker-chenform	nihil.
Schnittwunde	10	1	6	3
Schnitt—u Brennwunde	10	9	1	

Mit dem Rohmaterial von *Corticium* wurden etwa die gleichen Resultate constatiert.

5. Infektion von *Cinchona* mit dem abweichenden Djamoer Oepas-Pilz von *Lantana camara*. Reinkultur von *Necator*, Reagenzglasverfahren; nach 177 Tagen:

auf *C. Ledgeriana*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen.			
		Corticium	Necator	Höckerchenform	Spinnengewebe + Höckerchenf.
Schnittwunde	18		1	10	7
Schnitt- u. Brennwunde	18	1	2	5	10

auf *C. succirubra*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen.					
		Corticium	Cort + Necator	Höckerchenf.	Spinnengewebe + Höckerchenf.	Spinnengewebe	nihil
Schnittwunde	16	2		6			8
Schnitt—u. Brennwunde	18	5	1	5	1	1	5

Merkwürdigerweise hatten also die Infektionsversuche auf *C. succirubra* in mehreren Fällen keinen Erfolg; ausserdem bildete sich auf den beiden *Cinchona*-Arten sehr selten *Corticium*, während diese Fruchtform des Pilzes sich bei den Versuchen mit dem Pilz von andern Pflanzen aus hiesiger Chinagegend sehr oft bildete.

Die gleichen Resultate wurden erzielt mit dem Rohmaterial von *Corticium* von *Lantana* und mit Rohmaterial von *Corticium* und Reinkultur von *Necator*, beiden von *Ficus cuspidata* herrührend.

Auch in Reinkulturen verhielten die beiden letzten Pilze sich abweichend; speziell auf einem Gelatinenährboden (Fig. 13) war der Unterschied zwischen diesen beiden und allen andern obengenannten Pilzen deutlich zu sehen, sodass ich bestimmt glaube, dass diese zwei abweichenden Formen als eine andere Elementarart aufzufassen sind. Wie oben gesagt, berührten die beiden Pflanzen, auf welchen die Pilze wuchsen, einander, sodass es sehr wahrscheinlich ist, dass es ein und dieselbe Form des Pilzes war; auf künstlichen Nährsubstraten verhielten sie sich auch gleich. Aus den Impfungen erhellt sich, dass jedoch die Fähigkeit China zu infizieren nicht verloren ist.

Aus allen obengenannten Versuchen ist zu schliesen, dass:

a. alle von mir in hiesiger Chinagegend (Tjinjiroean bei Bandoeng) auf *Cinchona* und andern Pflanzen gefundenen Individuen des Djamoer-Oepas-Pilzes zu einer und derselben Elementarart gehören mit Ausnahme eines Individuums, das ich auf *Lantana camara* und *Ficus cuspidata* fand.

b. wie weit untersucht worden ist, bei dem Geschlechte *Corticium* keine biologische Arten giebt, wie der Fall bei *Uredineae, Erisypheae* u.s.w.

c. auch aus diesen Versuchen erhellt, dass *Corticium* und *Necator* die Fruchtformen eines und desselben Pilzes sind.

B. Material aus andern Gegenden.

1. Infektion von *Cinchona* mit Djamoer-Oepas von *Coffea stenophylla* aus dem Kulturgarten in Buitenzorg (West-Java).

Reinkultur von *Necator*, von *Coffea stenophylla* herrührend, Reagenzglasverfahren; nach 140 Tagen:
auf *C. Ledgeriana*:

Art der Infektion.	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen			
		Spinnengewebemyc.	Höckerchenform.	Spinnengew. + Höckerchenf.	nihil.
Schnittwunde	20	2	8	3	7
Schnitt- u. Brennwunde.	20	4	9	2	5

auf *C. succirubra*:

Art der Infektion.	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen.				
		Corticium.	Necator	Spinnengew. + Höckerchenf.	Spinnengewebe.	nihil.
Schnittwunde	20	2		7	7	4
Schnitt- u. Brennwunde	18	2	1	5	8	2

Rohmaterial von *Corticium* derselben Pflanze ergab die gleichen Resultate, ebenfalls Rohmaterial von *Corticium* von *Erythroxylon coca* und *Clerodendron macrosiphon.*

Diese Versuche, verglichen mit denjenigen des Pilzes von Kaffee aus der Chinagegend (S.16) erhellen sogleich, dass der Buitenzorger Kaffeepilz auf China weniger leicht Fruchtkörper bildet. Auffallenderweise bildete sich das Spinnengewebemycelium bei allen untersuchten Buitenzorger Pilzen sehr üppig.

2. Infektion von *Cinchona* mit Djamoer oepas von *Thea assamica* aus Paroengkoeda (West-Java).

Reinkultur von *Necator* von *Thea assamica*, Reagenzglasverfahren, nach 200 Tagen:

auf *C. Ledgeriana:*

Art der Infektion.	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen.		
		Corticium.	Spinnengewebe + Höckerchenf.	Höckerchenform.
Schnittwunde	25	1	14	10
Schnitt—u. Brennwunde.	25	3	15	7

auf *C. succirubra:*

Art der Infektion.	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen			
		Corticium	Spinnengewebe + Höckerchenf.	Höckerchenform.	nihil
Schnittwunde	25	2		17	6
Schnitt—u. Brennwunde	25	7	3	12	3

Bei diesen Versuchen mit *Necator* von *Thea assamica* gelang es mir bis jetzt nicht auf China *Necator* zu bekommen; aus obengenannten Versuchen ist der Zusammenhang beider Fruchtformen *Necator* und *Corticium* sehr gut zu sehen. In andern Hinsichten und zwar auf künstlichen Nährsubstraten ist der Paroengkoeda-Pilz auch von den Pilzen aus der Chinagegend verschieden, was weiter noch erörtert werden soll. (Fig. 11).

3. Infektion von *Cinchona* mit Djamoer oepas von *Hevea brasiliensis* aus Pasir Kenanga bei Soekaboemi (West-Java).

Reinkultur von *Necator*, von *Hevea brasiliensis* herrührend, Reagenzglasverfahren, nach 185 Tagen:

auf *C. Ledgeriana*:

Art der Infektion.	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen.				
		Corticium	Necator	Spinnengewebe + Höckerchenf.	Höckerchenform.	Spinnengewebe.
Schnittwunde	22	12	2	2	5	1
Schnitt—u. Brennwunde	22	6	1	8	7	

auf *C. succirubra:*

Art der Infektion	Anzahl Zweige.	Resultat der Infektionen.						
		Corticium	Necator.	Corticium + Necat.	Spinnengewebe + Höckerchenf.	Höckerchenform.	Spinneng.	nihil.
Schnittwunde	22	2				15		5
Schnitt—u. Brennwunde.	22	5	1	1	2	7	6	

Bei dieser Pilzform entstanden sowohl *Corticium* als *Necator*, aber die *Corticium*bildung war überwiegend, während die *Necator*-bildung auf den Chinazweigen nicht sehr stark entwickelt war, cf. No. 4.

4. Infektion von *Cinchona* mit Djamoer oepas von *Hevea brasiliensis* aus Tjirandji (West-Java).

Reinkultur von *Necator* von *Hevea brasiliensis* herrührend, Reagenzglasverfahren; nach 191 Tagen:

auf *C. Ledgeriana*:

Art der Infektion.	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen.		
		Necator	Höcker-chenform.	Spinnengewebe + Höckerchenf.
Schnittwunde	20		8	12
Schnitt- u. Brennwunde	20	2	2	16

auf *C. succirubra:*

Art der Infektion.	Anzahl Zweige.	Resultat der Infektionen.				
		Necator.	Cortic + Necator	Höcker-chenform.	Spinnengewebe + Höckerchenf.	nihil.
Schnittwunde	20	10		7	1	2
Schnitt—u. Brennwunde	18	15	2	3		

Hier entstand im Gegensatz zu dem vorigen Stamme sehr selten *Corticium* und dann sehr schwach, während die *Necator*-bildung häufiger vorkam und sich auf den Chinazweigen sehr üppig zeigte, was bei der vorigen Form nicht der Fall war.

5. Infektion von *Cinchona* mit Djamoer oepas von *Coffea abeocuta* aus Salatiga (Mittel-Java).

Reinkultur von *Necator* von *Coffea abeocuta* herrührend, Reagenzglasverfahren, nach 173 Tagen:

auf *C. Ledgeriana:*

Art der Infektion.	Anzahl Zweige.	Resultat der Infektionen.				
		Necator.	Spinnengewebe + Höckerchenf.	Höcker-chenform.	Spinnen-gewebe.	nihil.
Schnittwunde	20		4	10		6
Schnitt—u. Brennwunde	20	4	4	7	4	1

auf *C. succirubra:*

Art der Infektion.	Anzahl Zweige.	Resultat der Infektionen			
		Corticium	Höckerchenform.	Spinnengewebe.	nihil.
Schnittwunde	20	4	9	1	6
Schnitt—u. Brennwunde.	20	9	8	1	2

Im Gegensatz zu dem Buitenzorger Pilz von *Coffea stenophylla* entwickelte sich das Spinnengewebemycelium nicht stark.

Gleiche Erfolge hatten Rohmaterial von *Corticium* derselben Pflanze und Rohmaterial von *Nerium oleander* aus derselben Gegend.

6. Infektion von *Cinchona* mit Djamoer Oepas von *Theobroma Cacao* aus Ambarawa (Mittel-Java).

Rohmaterial von *Corticium* von *Theobroma Cacao* herrührend; Reagenzglasverfahren; nach 169 Tagen:

auf *C. Ledgeriana:*

Art der Infektion.	Anzahl Zweige.	Resultat der Infektionen	
		Höckerchenform.	nihil.
Schnittwunde	8		8
Schnitt—u. Brennwunde.	8	6	2

auf *C. succirubra*:

Art der Infektion	Anzahl Zweige.	Resultat der Infektionen.	
		Höckerchenform.	nihil.
Schnittwunde	8	1	7
Schnitt—u. Brennwunde.	8	1	7

Mit Rohmaterial von *Corticium* von *Myristica fragrans* aus derselben Gegend ergaben sich die gleichen Resultate. Niemals bildete sich eine der Fruchtformen; ob dieses ganz unmöglich ist, wage ich bei dem Mangel an Impfmaterial nicht zu schliessen. Wohl waren, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, bei den Impfungen mit dem Pilz beider Pflanzen die ersten Anfänge einer Infektion auf China zu sehen.

7. Infektion von *Cinchona* mit Djamoer Oepas von *Theobroma Cacao* aus Kendal (Mittel-Java).

Reinkultur von *Corticium* von *Theobroma Cacao* herrührend; Reagenzglasverfahren; nach 185 Tagen:

auf *C. Ledgeriana:*

Art der Infektion.	Anzahl Zweige.	Resultat der Infektionen.				
		Corti-cium.	Höcker-chenform.	Höckerchenf. + Spinnengew.	Spinnen-gewebe.	nihil.
Schnittwunde	16		8		1	7
Schnitt—u. Brennwunde.	16	2	9	3		2

auf *C. succirubra:*

Art der Infektion.	Anzahl Zweige.	Resultat der Infektionen.				
		Corti-cium	Necator.	Höcker-chenform.	Spinnen-gewebe.	nihil.
Schnittwunde	16	2	1	2	1	10
Schnitt—u. Brennwunde	16	2		5		9

Bei diesen Impfungen entstand einige Male auf den Chinazweigen *Corticium* und nur ein einziges Mal *Necator* und dann sehr schwach.

8. Infektionen von *Cinchona* mit Djamoer Oepas von *Theobroma Cacao* aus Wlingie bei Blitar (Ost-Java).

Reinkultur von *Necator* von *Theobroma Cacao* herrührend, Reagenzglasverfahren; nach 140 Tagen:

auf *C. Ledgeriana:*

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen				
		Neca-tor.	Höcker-chenform	Spinnengew. +Höckerchen	Spinnen gewebe	nihil.
Schnittwunde	24	4	3	10	5	2
Schnitt- u. Brennwunde	24	9	9	4		2

auf *C. succirubra:*

Art der Infektion	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen.						
		Neca-tor.	Corti-cium.	Necat +Cort	Höcker-chenf.	Spinnengew. +Höckerchen	Spinnen gewebe	nihil
Schnittwunde	24	6	2		2	4	2	8
Schnitt- u. Brennwunde	24	13	1	1	2	4		3

Rohmaterial von *Corticium* derselben Pflanze und Rohmaterial von *Corticium* von *Myristica fragrans* aus derselben Gegend zeigten dieselben Ergebnisse. Ausserordentlich war die sehr üppige Bildung des *Necators*, was ich bei keinem Pilz aus einer andern Gegend beobachtete, besonders auf *C. succirubra.* Die mit *Corticium* der Pflanzen aus obengenannter Gegend begonnenen Versuche

bildeten so charakteristisch und üppig *Necator*, dass man, anfangs nur mit *Corticium* dieser Pflanzen arbeitend. fast an eine Art Heteroecie der beiden Fruchtformen denken könnte.

Aus allen diesen bis jetzt unternommenen Versuchen ist der Schluss zu ziehen, dass *Corticium* aus andern Gegenden von Java das Vermögen China dieser Gegend zu infizieren wohl besitzt, aber in viel schwächeren Grade als *Corticium* von Pflanzen hiesiger Gegend. Eine andere Frage der Untersuchung wäre, ob durch Anpassung und Angewöhnung des Pilzes eines andern Fundortes eine grössere Virulenz gegenüber China erhalten werden könnte. Wohl ergab sich bei einigen Versuchen, dass nach dreijähriger Kultur auf einem künstlichen Nährsubstrate und zwar einem Agar—Nährboden, die Virulenz herabgesetzt wurde. Jedoch wage ich nicht zu behaupten, ob durch sehr lange saprophytische Zucht die parasitische Eigenschaft ganz und gar verschwinden werde oder durch wiederholte Impfung auf China die Virulenz gesteigert werden könne.

Aus den mitgeteilten Tabellen ist ersichtlich, wie oft die Infektion anders verläuft; bei *Corticium* von *Cacao* und *Myristica* aus Wlingie z.B. sieht man, dass statt einer Bildung der einen Fruchtform *Corticium*, welche bei China die gewöhnliche Fruchtform ist, fast immer auf China eine sehr üppige Bildung von *Necator* entsteht; mit *Necator* von Thee von Paroengkoeda dagegen fand ich bei 100 Infektionsversuchen noch keine *Necator*bildung. Nach meiner Meinung ergiebt sich aus dem Vorgehenden und aus dem Verhalten der Pilzes auf künstlichen Nährsubstraten, worüber Näheres am Ende des VIIten Kapitels, dass das Geschlecht *Corticium* aus Elementararten besteht, wie oft der Fall bei Phanerogamen, z.B. bei *Draba*, *Viola*, *Prunus* u.s.w. [1]).

Aus den Versuchen geht also hervor, dass im allgemeinen auf verschiedenen Pflanzenarten in derselben Gegend dieselbe Elementarart des Pilzes vorkommt, während sich auf derselben Pflanzenart in verschiedenen Gegenden verschiedene Elementararten vorfinden.

Auch auf künstlichen Substraten, z.B. Gelatine, ist aus dem Wachstum auf demselben Substrate ein deutlicher Unterschied zwischen diesen Elementararten ersichtlich. (Fig. 11, 12, 13.)

1) A. Jordan. Remarques sur le fait de l'existence en société à l'état sauvage des espèces végétales affines et sur d'autres faits relatifs à la question de l'espèce. Bull. Ass. franç. Avanc. des Sciences Lyon 1873.

Die Unterschiede bei der Infektion auf China und bei dem Wachstum der *Corticium*-Stämme aus verschiedenen Orten weisen darauf hin, dass von Unterschieden nur der fluktuierenden Variabilität nicht die Rede sein kann. Die Stämme von demselben Orte, z.B. hiesiger Chinagegend verhielten sich, was die Impfversuche auf China und ihr Wachtstum auf künstlichen Nährsubstraten betrifft, gleich, mit Ausnahme eines von *Lantana camara* und *Ficus cuspi data* isolierten Stammes. Auch ergiebt es sich nicht aus den Versuchen, dass es biologische Arten giebt, wie bei parasitischen Pilzen oft der Fall ist.

Wie schon oben gesagt, sind die Formen auf derselben Pflanze, wie z.B. Cacao oder Thee, aber aus verschiedenen Orten stammend, abweichend, obgleich sie auf derselben Art Pflanze leben. Vielleicht würden bei sehr sorgfältiger Untersuchung noch kleine Unterschiede in Sporengrösse, Dicke der Mycelien auf verschiedenen Pflanzen u.s.w. bemerkbar sein, aber diese morphologischen Unterschiede sind nach meiner Meinung haüfig nicht überzeugend; wie bekannt sind diese morphologischen Unterschiede von äussern Bedingungen abhängig. Jedoch wurden von mir die Sporengrösse des *Necators* bei einigen Arten von Pflanzen gemessen. Zimmermann giebt für den Durchmesser der Sporen von *Necator* bei Kaffee 10—12μ; von mir wurde in jedem Falle von etwa 30 Sporen von *Necator* die Länge und Breite gemessen; von einigen gebe in hier eine Tabelle:

A. Aus hiesiger Chinagegend.

Cinchona Ledgeriana 10 — $17^1/_2\mu$ × 10 — $28^3/_4\mu$
Cinchona succirubra $7^1/_2$ — 15μ × $11^1/_4$ — 25μ
Cinchona-Hybride 10 — $21^1/_2\mu$ × $12^1/_2$ — 30μ
Cinchona robusta $7^1/_2$ — $18^3/_4\mu$ × $12^1/_2$ — $31^1/_4\mu$
Cassia laevigata $7^1/_2$ — $12^1/_2\mu$ × 10 — $23^3/_4\mu$
Ficus cuspidata 10 — 15μ × 10 — $32^1/_2\mu$
Eriobotrya japonica $7^1/_2$ — 15μ × $11^1/_4$ — $27^1/_4\mu$
Grevillea robusta 10 — 15μ × $12^1/_2$ — 35μ
Cedrela sinensis $8^3/_4$ — $17^1/_2\mu$ × $12^1/_2$ — $26^1/_4\mu$
Melochia indica $8^3/_4$ — 15μ × $12^1/_2$ — $32^1/_2\mu$
Citrus spec 10 — 15μ × $12^1/_2$ — $32^1/_2\mu$
Dombeya Wallichii $7^1/_2$ — $16^1/_4\mu$ × $12^1/_2$ — $27^1/_2\mu$

Thea assamica $7^1/_2 - 16^1/_4\mu \times 12^1/_2 - 27^1/_2\mu$
Boehmeria caudata, var ourantha $7^1/_2 - 12^1/_2\mu \times 12^1/_2 - 27^1/_2\mu$
Claoxylon indicum $7^1/_2 - 15\mu \times 12^1/_2 - 25\mu$
Cypholophus lutescens $10 - 17^1/_2\mu \times 13^3/_4 - 35\mu$
Eupatorium ianthinum $11^1/_4 - 17^1/_2\mu \times 11^1/_4 - 30\mu$
Rosa spec $7^1/_2 - 17^1/_2\mu \times 12^1/_2 - 35\mu$

B. Aus andern Gegenden.

Theobroma Cacao von Wlingie $10-15\mu \times 10-26^1/_4\mu$
Coffea stenophylla von Buitenzorg $6^1/_4-15\mu \times 8^3/_4-27^1/_2\mu$
Coffea abeocuta von Salatiga $10-17^1/_2\mu \times 12^1/_2-25\mu$
Hevea brasiliensis von Tjirandji $7^1/_2-15\mu \times 10-30\mu$
Hevea brasiliensis von Pasir Kenanga $8^3/_4-17^1/_2 \times 10-27^1/_2\mu$
Hevea brasiliensis von Kedangsapi $7^1/_2-15\mu \times 12^1/_2-22^1/_2\mu$.
Coffea robusta von Buitenzorg $10-17^1/_2\mu \times 12^1/_2-27^1/_2\mu$
Anona muricata von Bandoeng $10-16^1/_2\mu \times 12^1/_2-32^1/_2\mu$
Thea assamica von Paroengkoeda $7^1/_2-15\mu \times 12^1/_2-22^1/_2\mu$

C. Abgeleitete Formen.

Cinchona Ledgeriana auf *Cassia laevigata* $10—17^1/_2\mu \times 13^3/_4-30\mu$.
Eriobotrya japonica auf *Cinchona Ledgeriana*
$8^3/_4-17^1/_2\mu \times 12^1/_2-27^1/_2\mu$,
Ficus cuspidata auf *Cinchona Ledgeriana* $7^1/_2-20\mu \times 12^1/_2-30\mu$,
Hevea brasiliensis von Pasir Kenanga auf *Cinchona Ledgeriana*
$8^3/_4-17^1/_2\mu \times 12^1/_2-35\mu$.
Hevea brasiliensis von Tjirandji auf *Cinchona succirubra*
$12^1/_2-23^3/_4\mu \times 15-32^1/_2\mu$,
Lantana camara auf *Cinchona Ledgeriana* $10-20\mu \times 15-32^1/_2\mu$.

Diese Unterschiede sind, meiner Meinung nach, nicht gross genug um nur daraus richtige Folgerungen zu machen; ausserdem ist dafür die Zahl der gemessenen Sporen zu klein.

Wie bekannt sind dagegen bei phanerogamen Pflanzen die Standortunterschiede oft so gross, dass man anfangs an verschiedene Arten denken möchte; beiläufig erinnere ich an die denkwürdigen Versuche Bonniers über die Anpassung von Pflanzen an alpine Klimate [1]). Auch bei Pilzen sind die Unterschiede

1) Gaston Bonnier. Recherches expérimentales sur l'adaption des plantes au climat alpin. Ann. Sc. nat. Botanique Série 7 Tome 20.
Bonnier. Observ. sur les Berbéridées etc. Revue générale de bot. 1890 pag. 276.
Lothelier. Recherches sur les plantes à piquants. Ibidem pag. 480 et 518.

durch die Kultur auf künstlichen Nährsubstraten oft so gross, dass man an Pleomorphie glauben könnte. Bei *Corticium* giebt es dagegen Elementararten, welche sich in verschiedenen Orten vorfinden. Dort verbreitet sich der Pilz von einer oder mehr Wirtspflanzen auf andere benachbarte Arten und bleibt in den meisten Fällen biologisch derselbe ohne sich in biologische Rassen zu spalten. Dann und wann entstehen in derselben Gegend neue Elementararten, wie ich bei dem Beispiele von *Lantana camara* erörtert habe.

Eine Frage, welche der Lösung harrt, ist die: warum ist merkwürdigerweise *Corticium* im Stande zahlreiche Dikotyledonen und Gymnospermen zu infizieren, aber nicht eine einzige Monokotyle oder Kryptogame? In der Nachbarschaft der kranken Pflanzen finden sich doch auch ziemlich viele Monokotyledonen und Kryptogamen!

V. Bedingungen der Infektion.

Wie bekannt, wird eine parasitäre Krankheit nicht nur durch die Anwesenheit des Parasiten bedingt, es kommt dabei noch ein gewisser Factor, die Disposition, in Betracht, welche ich nachher behandeln werde.

Aus der phytopathologischen Literatur ist schon von andern Krankheiten bekannt, wie verschieden die befallenen Pflanzenarten sich einem bestimmten Parasiten gegenüber verhalten. Was die Djamoer Oepas-Krankheit betrifft, so fand Zehntner [1]) dass Cacao weniger widerstandsfähig ist als China, während nach meiner Meinung China entschieden schwächer ist als Thee. Leider was es mir nur möglich diese zwei Pflanzenarten der Grosskulturen mit einander zu vergleichen.

Bei der Aufzählung der von *Corticium* befallenen Pflanzen erwähnte ich schon zwei merkwürdige Pflanzen und zwar einen epiphytischen Farn, *Drymoglossum heterophyllum C. Chr.* und eine Kletterpflanze *Ipomoea Nil Roth*, welche, obwohl ein grosser Teil derselben mit den Fruchtkörpern *Corticiums* bedeckt, ganz und gar nicht krank waren. *Ipomoea*, deren Stengel etwa 3 mm. im Durchschnitt und zum grossen Teil mit den Fruchtkörpern des Pilzes bedeckt war, kletterte um einen durch die Djamoer Oepas kranken und absterbenden China-Hybriden, dessen Stamm an der

1) Zehntner l. c.

kranken Stelle etwa $3-3^1/_2$ cm. im Durchschnitt und von wo der Pilz auf die Kletterpflanze übergesiedelt war. *Drymoglossum*, einen auf Java sehr allgemeinen epiphytischen Farn, beobachtete ich auf ziemlich dicken, durch *Corticium* abgetöteten Ästen von *Bixa orellana L.* und *Anona reticulata L.*; der sehr dünne Stengel und die fleischigen Blätter des Epiphytes waren grössenteils mit den Fruchtkörpern des Pilzes bedeckt, obwohl die Pflanze ganz und gar gesund blieb.

Als anderes Beispiel nenne ich hier *Lantana Camara* L, welche Pflanze bei der Chinakultur auf Java oft auf chinamüden Boden angepflanzt wird um den Boden zu beschatten, weil derselbe sonst durch Gräser, speziell *Paspalum scrobiculatum L.* (= *P. cartilagineum Presl.*) und *Imperata cylindrica Beauv.* (= *I. arundinacea Cyrilli*) verschlechtert wird, und *Lantana*, obgleich massenhaft vorkommend, welche Tatsache für die Verbreitung einer Krankheit eine wichtige Bedingung ist, doch ziemlich selten von der Djamoer Oepas krank wird. Bei dieser Pflanze und bei *Clerodendron macrosiphon Hook f.*, welche mir aus Buitenzorg geschickt wurde, beobachtete ich ausserdem, dass der Pilz den Stamm förmlich ringelte und dass dort Adventivwurzeln entstanden.

Ein schönes Beispiel von unterschiedlicher Empfindlichkeit gegen die Djamoer Oepas beobachtete ich an einer der Grenzen der Gouv. China-Plantage. Dort wachsen an zwei verschiedenen Stellen sehr zahlreiche Individuen von *Boehmeria caudata J.J.S. var. ourantha J.J.S.*, welche beiden Stellen von einander durch eine etwa 20 M breite Zone von *Lantana camara* L. getrennt sind. Aus einer gewissen Entfernung war *Corticium* von China (*Cinchona Ledgeriana*) auf diese beiden Arten Pflanzen übergesiedelt; fast jede Pflanze von *Boehmeria* war, als ich den Fall untersuchte, — etwa 100 oder mehr Individuen — durch *Corticium* angesteckt und abgestorben, während von *Lantana* nur hier und da ein einziger Zweig krank, aber nicht absterbend war. Mit Ausnahme einer einzigen andern Pflanze, *Cedrela sinensis Juss.* konnte ich in der Nähe beider obengenannten Pflanzenarten kein krankes Individuum einer andern Pflanzenart finden. Bei einer Thee-Anpflanzung sah ich eine sehr schöne Allee von *Grevillea robusta A. Cunn.* etwas entfernt von dem Thee, aber fast jeder Baum hatte durch *Corticium* angetastete Zweige, während in der

Nähe kein krankes Individuum einer andern Pflanzenart zu finden war.

Wie gross der Unterschied der Empfindlichkeit gegen die Djamoer Oepas ist, sieht man am besten, indem man suchend an einer Plantage, z.B. China, entlang geht. Am Rande des Urwaldes rings einer solchen Anpflanzung findet man dann und wann nur eine einzige Pflanze, z. B. *Ficus fistulosa Reinw.*, welche von Djamoer Oepas erkrankt ist, während Pflanzen einer andern Art, unweit der kranken Pflanze wachsend, gesund bleiben.

Betrachtet man dagegen die Individuen derselben Art Pflanze, so sieht man leicht individuelle Unterschiede betreffs Resistenz gegen diese Krankheit. Einige Individuen sind sehr empfindlich, andere dagegen bleiben in mitten von kranken Individuen gesund. Weil bei einigen Kulturen eine asexuelle Vermehrung mittels Pfropfung sehr allgemein stattfindet, [1]) sind diese Individuen, wenn sie ausserdem noch andere gewünschte Eigenschaften, z.B. bei China einen hohen Alkaloidgehalt, haben, für die asexuelle Vermehrung auszusondern.

Was den Pilz anbetrifft, so ergab sich aus meinen Versuchen, dass sich bei demselben Elementararten vorfinden, welche sich gegenüber derselben Wirtspflanze, in diesem Falle China, etwas anders verhielten. Aber da es ganz untunlich ist im Grossen vergleichende Versuche zu machen, ist es unmöglich anzugeben, wie sich in der Praxis eine jede Elementarart gegenüber derselben Wirtspflanze verhält.

Wenn die Infektion durch *Corticium* gelingt, sieht man, wie schon früher gesagt, am ersten das Spinnengewebemycelium, der Pilz lebt dann nur noch saprophytisch; nachher treten die Höckerchen auf den Lenticellen auf, von wo der Pilz in das Pflanzengewebe eintritt und also parasitisch wird. Erst nachher entstehen die beiden Fruchtkörper, *Corticium* und *Necator*.

Als sehr wichtige Ursache der Krankheit ist die Disposition zu nennen und sehr wichtig bei derselben ist die Feuchtigkeit, welche von drei Faktoren bedingt wird und zwar die Luft-

1) Jaarverslagen Gouv. Kina-Onderneming op Java.
J. C. B. Moens. De kina-cultuur in Azië 1882.
P. van Leersum. Verenten van Thee. Mededeel. v. h. Proefstation voor Thee No. XIV 1911.
A. Zimmermann. Over het enten van koffie Mededeel. 's Lands Plantentuin XLIX 1901.
C. J. J. van Hall. Oculeeren, enten en marcotteeren van Cacao. Mededeel. v. h. Proefstation Midden-Java. No. 2 December 1911.

feuchtigkeit, die, welche durch den Habitus der Pflanze bedingt wird (habituelle Feuchtigkeit) und drittens der Wassergehalt des betreffenden Organs (konstituelle Feuchtigkeit), welche drei einander entgegen wirken oder zusammenwirken. Die zwei ersten sind die Bedingung für das Keimen der Pilzsporen und für das anfangs saprophytische Leben des Parasiten; von ihnen hängt ab, ob der Pilz auf den Wirtspflanzen parasitisch werden kann oder nicht. Selbstverständlich sind diese drei Faktoren der Feuchtigkeit in der Natur nicht scharf von einander getrennt und beeinflussen sie sich. Für den Nachweis, wie wichtig die Luftfeuchtigkeit für eine Infektion ist, machte ich folgende Versuche. An einer Stelle, wo die Luft ziemlich trocken war, wurden kleine Teile Rinde von *Cinchona Ledgeriana* mit der Pilzseite mittels Garn auf gesunde ein-bis zweijährige Zweige von *Cinchona Ledgeriana* gebunden und als dann nicht mit Reagenzgläsern bedeckt, wie schon früher beschrieben wurde.

Nach gleicher Zeit war das Resultat wie folgt:

	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen		
		nihil	Höckerchenform	Corticium
A keine Wunde keine tote Stelle auf der Rinde				
a. kein Reagenzglas	6	6		
b. Reagenzglas	6	3	3	
B keine Wunde nur nekrobiotische Stelle auf der Rinde				
a. kein Reagenzglas	6	3	3	
b. Reagenzglas	6	2	4	
C Schnitt- u. Brennwunde				
a kein Reagenzglas	6		4	2
b. Reagenzglas	4		1	3

Als andern Versuch und zwar falls die Luftfeuchtigkeit sich ändern kann, gebe ich folgende Tabelle. Als Impfmaterial wurde eine Reinkultur von *Necator* von *Cinchona Ledgeriana* herrührend, gebraucht; geimpft wurden ein- bis zweijährige Zweige von *Cinchona Ledgeriana*. Jeder Zweig bekam 3 Schnittwunde bis auf das Cambium (Schnittwunde), von denen einige etwas abgetötet wurden (Schnitt- u. Brennwunde), wie schon früher beschrieben. Nach der Infektion wurden alle Zweige mit Reagenzgläsern bedeckt. Die Versuche wurden am selben Tage und in 2 Reihen, jede

von 24 Zweigen, gemacht; nach 19 Tagen wurde bei der Reihe A, woselbst die Infektion am besten gelungen war, die Reagenzgläser entfernt und die Versuche noch 90 Tage fortgesetzt. Das Resultat war:

		Resultat der Infektionen.					
	nihil	Spinnengewebe	Höckerchenform	Spinnengew + Höckerchen	Necator	Corticium	Cortic.+ Necator
A nach 19 Tagen							
a Schnittwunde	2	4	6				
b Schnitt- u Brennwunde		2	10				
A 90 Tage weiter ohne Reagenzgläser.							
a Schnittwunde	2		10				
b Schnitt- u. Brennwunde			10	2			
B nach 19 Tagen							
c Schnittwunde	3	1	8				
d Schnitt- u. Brennwunde	1	4	7				
B 90 Tage weiter, mit Reagenzgläsern bedeckt							
c Schnittwunde			2	5	1	3	1
d Schnitt- u. Brennwunde				2	1	4	5

Aus den genannten Tabellen geht ohne weiteres hervor, wie wichtig die Luftfeuchtigkeit für die Verbreitung der Krankheit ist, eine Tatsache, welche für die Bekämpfung der Djamoer-Oepas sehr wichtig ist.

Die zweite Art Feuchtigkeit wird durch den Habitus der Pflanze bedingt, durch welche die Innenatmosphäre i.e. der von Zweigen und Blättern eingenommene Raum durch die Transpiration der Blätter u.s.w. mehr oder weniger feucht ist und wird am besten durch einige Beispiele veranschaulicht. Bei meinen Versuchen mit den Reagenzgläsern, schon vorher als Reagenzglasverfahren angedeutet, ergab sich, dass in diesem Falle, also unter gleichen Umständen der Luftfeuchtigkeit *Cinchona succirubra* empfindlicher ist als *Cinchona Ledgeriana* und auch leichter krank wird. In der Praxis, also im Freien, beobachtet man jedoch das Gegenteil und nicht zu alte Individuen beider Pflanzenarten mit einander vergleichend, sieht man, dass *Cinchona*

succirubra nur sehr, sehr, selten krank wird im Gegensatz zu *Cinchona Ledgeriana*, was aus dem Habitus beider Arten deutlich wird. *Cinchona succirubra* hat ziemlich weit von einander stehende Zweige, welche ausserdem bald von selbst absterben, während *Cinchona Ledgeriana* mehr buschförmig wächst; bei der letzteren Art ist deshalb die Innenatmosphäre feuchter als bei der ersteren. Aus demselben Grunde erkranken bei *Thee* die weniger beschnittenen Samenbäume procentual mehr als die mehr beschnittenen Sträucher, von welchen man die Blätter erntet.

Die dritte Art Feuchtigkeit ist der Wassergehalt des betreffenden Organs, wie ich schon oben hervorgehoben habe, und kommt erst in Betracht, wenn es dem Pilze gelungen ist in das lebende Pflanzengewebe einzutreten; für die Infektion sind deshalb die beiden ersten Arten Feuchtigkeit viel wichtiger als der Wassergehalt des betreffenden Organs. Bei den Reagenzglasversuchen, also unter ganz gleichen Umständen, erkrankt *Cinchona succirubra* leichter als *Cinchona Ledgeriana*. Bei 2 Gewichtsfeststellungen fand ich für den Wassergehalt von ein — bis zweijährigen Zweigen beider Arten:

Cinchona succirubra 72% und 77, 8%.

Cinchona Ledgeriana 63, 8% und 65, 9%.

Dieses ist im Einklang mit der Mildew-Krankheit der Reben, dort bleiben nach Müntz. [1]). die Blätter mit 65% Wasserhalt gesund, während Blätter mit 75% Wassergehalt durch den Pilz krank werden. Aber in der freien Natur und mit verschiedenen Pflanzenarten steht die Sache mit der Djamoer-Oepas Krankheit ganz anders, wie aus dem Verhalten van *Cinchona Ledgeriana* und *Cinchona succirubra* gegenüber *Corticium* hervorgeht. Wie Laurent [2]) lege ich deshalb dem Wassergehalt der betreffenden Organe nicht zu viel Wert bei.

Aus den vorhergegebenen Tabellen geht hervor, dass nekrobiotische Stellen auf den Zweigen auch eine Bedingung für die Infektion sind. Der Pilz, welcher anfangs nur saprophytisch auf den Zweigen lebt, kann dann auf diesen absterbenden Stellen leichter in das Pflanzengewebe eintreten. Dadurch ist es ersichtlich, dass oft nach einem Anfall von *Helopeltis antonii Sign*, einer für

---

1). A. Müntz. La lutte pour l'eau entre les organismes vivants et les milieux naturels. Comptes rendus 1910 Ac. Sc. Tome 150 p. 1390.

2). Laurent. Les conditions physiques de résistance de la Vigne au Mildew. Comptes rendus Ac. Sc. Paris C L II 1911 1911 p. 103.

die China und andere Kulturpflanzen sehr schädlichen Wanze, [1]) kleine Chinapflanzen an Djamoer-Oepas erkranken; hierüber weiter Näheres.

Ein anderer Dispositionsfaktor ist der Schatten; wie bekannt bildet eine Pflanzenzelle im Schatten mehr Pflanzensäure, welche chemotropisch auf den Pilz wirkt. Charakteristisch war, dass bei Karbolineum-Versuchen, worüber später ausführlicher die Rede sein wird, *Corticium* sich häufig grade unter dem am Stamme befestigten Etiquette zeigte und nirgends anders.

Eine Zusammenwirkung von Schatten, Feuchtigkeit und toten Stellen beobachtet man bei der Chinakultur oft sehr gut nach einem Anfall von *Helopeltis antonii Sign*, bei kleinen Chinapflanzen. Teile dieser Pflanzen kränkeln und sterben oft ab; die Pflanzen verzweigen sich mehr und bilden eine Art „Hexenbesen". Ist ausserdem nachher die Luftfeuchtigkeit durch Regen und Nebel gross, so sieht man, wie die Djamoer-Oepas-Krankheit sich bei den kleinen Pflanzen ausbreitet.

Dann und wann beobachtete ich bei China einen nachteiligen Einfluss des Bodens auf die Pflanzen inbetreff der Krankheit, wie schon von andern Pflanzen pilzlichen Parasiten gegenüber bekannt ist.

VI. Bekämpfung der Krankheit.

Aus dem Vorgehenden kann man in der Hauptsache entnehmen, in welcher Weise die Djamoer Oepas- Krankheit zu bekämpfen ist. Im Nachfolgenden werde ich die Bekämpfung in zwei Methoden einteilen: die direkte und die indirekte oder prophylaktische Methode.

A. Direkte Methode.

Obwohl es mir nur möglich war bei China die Krankheit genau zu studieren, glaube ich, dass im Grossen und Ganzen die Bekämpfung bei den andern Pflanzenarten dieselbe ist.

Direkt geht man gegen die Krankheit durch Abschneiden und Verbrennen der angegriffenen, besonders der dünneren Teile vor, wie schon von andern Forschern, Zehntner [2]) und Wurth [3]) em-

1). W. Roepke. Helopeltis op Kamfer en enkele aanteekeningen omtrent zijne voedsterplanten Cultuurgids 2de Gedeelte 13 de Jaarg 1911 Afl. 5 blz. 83.

2). Zehntner l c.

3). Wurth. Verslag Algemeen Proefstation te Salatiga 1906 blz. 41-

pfohlen wurde. Das Begraben der kranken Teile ist nicht empfehlenswert, weil bei einer rationellen Bodenbearbeitung die Fruktifikationsorgane des Pilzes wieder ans Licht kommen und dadurch wieder eine Quelle der Ansteckung werden.

Eine Behandlung mit einem Fungicide empfiehlt bei China sich nur in sofern, dass für einige Zeit die Fruktifikationsorgane des Pilzes abgetötet werden und sich die Spören beim Abscheiden der kranken Zweige nicht verbreiten können; das Mycel im Innern der Pflanze stirbt jedoch nicht ab; nach einiger Zeit bricht dasselbe wieder hervor und bildet wieder *Corticium* und *Necator*. Bei Assamthee beobachtete ich nach Behandlung mit Bordelaiser Brühe von Neuem Bildung von *Corticium*. Diese Pflanzenart ist jedoch kräftiger als China; vermutlich wird die wiederholte Anwendung eines Fungicides bei dicken Theestämmen von Nutzen sein. Dünne kranke Zweige müssen jedenfalls abgeschnitten werden. Jedoch wird man bei Thee auch auf die Bildung von *Necator* achtgeben müssen, weil diese Fruchtform, wie schon erwähnt, sich auf dünnen noch lebenden Zweigen bilden kann.

Weil Karbolineum als Gegenmittel vieler Pflanzenkrankheiten sehr empfohlen wird, machte ich auf der Gouv. China- Plantage bei China Versuche mit unlöslichem Karbolineum; dieselben sind von mir schon früher beschrieben [1]) Sogar bei schwach erkrankten Zweigen, wo Heilung noch nicht ausgeschlossen, blieb die Behandlung erfolglos. Nach einiger Zeit starben diese Teile doch ab, auf den eingeriebenen brach wieder reichlich *Corticium* und *Necator* hervor; selten fand ich ausserdem eine solche üppige *Necator*bildung als eben nach der Karbolineumbehandlung. Dann und wann bildete sich unter dem Etiquet, das an dem Stamm angebracht war, in reichem Masse *Corticium*, wie schon bei dem Einfluss von Schatten auf den Pilz erwähnt wurde.

Die Erklärung, warum ein Fungicide bei China nichts nützen kann, beweist die mikroskopische Untersuchung. Ebenso wie Koorders [2]) bei einer *Ficus elastica* nach Impfung mit *Necator*mycel fand, entdeckte ich bei China in der Rinde und dem Holze Pilzhyphen; bei dünnen, saftigen Zweigen von *Cinchona robusta* (Durchschnitt der trocknen Zweige 13—15 mm.), welche von der Djamoer Oepas-Krankheit befallen waren, beobachtete ich sogar im zentralen Mark-

1). A. Rant. 2 blz. 28.
2). Koorders l.c.

also nicht direkt an den Holzkörper grenzend (Fig. 14), Pilzhyphen, welche auf ein Nährагar geimpft, das typische *Corticium*-mycel ergaben. Mit einer Reinkultur dieses „Markmycels" wurden Zweige von *Cinchona Ledgeriana* und *C. succirubra* mit diesem Erfolg geimpft:

Infektionen mit dem „Markmycel" aus *Cinchona robusta*, Reagenz glas-Verfahren; nach 85 Tagen:

	Anzahl Zweige	Resultat der Infektionen.	
		Spinnengewebe + Höckerchen	Corticium
Auf Cinchona Ledgeriana	12	7	5
auf Cinchona succirubra	12	5	7

Also ein schlagender Beweis, dass bei China ein Fungicide nichts nutzen kann, wenn man nachher die kranken Teile nicht abschneidet und verbrennt. Assamthee gab mir Gelegenheit einige Versuche zur Bekämpfung der Krankheit anzustellen; die Resultate waren, wenn ich über die wenigen gemachten Versuche ein Urteil fällen darf, etwas besser. Unlösliches Karbolineum gab keine befriedigende Resultate, eine 10% Lösung Kupfersulfat hatte bei ziemlich dicken Stämmen einen etwas günstigeren Erfolg; dann und wann sah ich an den kranken Stellen eine ausgesprochene Kallusbildung, wodurch die Pflanze sich zu heilen versuchte. Es würde sehr lohnend sein, dergleiche Versuche auch bei andern Nutzplanzen zu unternehmen und dann auch anzugeben, welche Art Karbolineum gebraucht worden ist; wie bekannt, giebt es davon sehr viele Mischungen [1]) Im Voraus kann man ausserdem nicht sagen, wie jede Art Pflanze sich gegen ein bestimmtes Fungicid verhält, während die verschiedenen Wirtspflanzen auch verschieden dem Pilz gegenüberstehen.

Das erste Kapitel enthielt eine Liste von Pflanzen in der Nähe der China-Anpflanzung, welche an Djamoer Oepas erkrankt waren; aus Impfversuchen hatte sich ergeben, dass der Pilz dieser Pflanzen im Stande ist wieder auf China überzugehen. Es empfiehlt sich deshalb kranke Teile anderer Pflanzen in der Nähe einer Anpflanzung abzuschneiden und zu verbrennen.

---

1). J. Ritzema Bos Het gebruik van carbolineum in den tuinbouw. Tijdschrift over Plantenziekten, 14de Jaargang 1908 1ste en 2de Afl.
E. Molz. Untersuchungen über die Wirkung des Karbolineums als Pflanzenschutzmittel. Centralblatt für Bakteriologie u.s.w. Zweite Abteilung. 30 Bd. 1911 S. 181.

B. Indirekte oder prophylaktische Methode.

Wie schon gesagt, ist die Disposition der Pflanze der ausschlaggebende Faktor der Krankheit und diese wird an erster Stelle durch die Feuchtigkeit, welche ich vorher in drei Einheiten teilte, bedingt.

Die Luftfeuchtigkeit wird durch die Ortsverhältnisse und klimatologische Faktoren verursacht, gegen welche man wenig oder nichts tun kann. Bei der Auswahl einer Gegend für eine Pflanzung müssen die Wetterverhältnisse (Nebel und Niederschlag) in Betracht gezogen werden. Bei den grossen Kulturen, wie sie in den Tropen getrieben werden, und wo nicht von hunderten, sondern von tausenden Exemplaren derselben Art die Rede ist, kann man sich nicht strenge daran halten, obgleich es von grossem Nutzen wäre darauf Acht zu geben. Auch würde es gut sein, die Pflanzen nicht zu dicht zusammengedrängt anzupflanzen; in der Praxis ist es jedoch oft sehr schwer sich strenge daran zu halten.

Gegen die dritte Art, den Wassergehalt der betreffenden Pflanzenteile, ist wenig oder nichts zu tun, aber diese ist nicht so wichtig wie die zwei ersten Arten.

Insonderheit sollte man tierische Feinde, welche die betreffenden Pflanzen abschwächen, wodurch sie empfindlicher gegen die Djamoer Oepas- Krankheit werden, energisch bekämpfen. Als Schädling bei vielen Kulturen ist *Helopeltis*, eine Wanze, zu nennen und speziell bei China *Helopeltis antonii Sign.*, welche besonders für kleine Pflanzen sehr gefährlich sein kann, was ich schon im vorigen Kapitel behandelt habe.

Wenn man die Individuen derselben Art Pflanze betrachtet, sieht man bald, dass die Resistenz der verschiedenen Individuen gegen die Djamoer Oepas- Krankheit verschieden ist. Heute sind wir noch der Überzeugung, dass die Immunität einer Krankheit gegenüber nicht absolut, sondern nur relativ ist und oft bedingt der Standort die Möglichkeit der Erkrankung einer Pflanze. Man beobachtet dies sehr gut bei China, welche Pflanze in der Grosskultur häufig asexuell, durch Pfröpflinge, vermehrt wird. Betrachtet man die Pfröpflinge eines und desselben Individuums an verschiedenen Standorten, so sieht man leicht, dass diese an dem einen Standorte procentual mehr erkranken als an dem

andern. Vergleicht man dagegen die Pfröpflinge von verschiedenen Individuen an demselben Standort, so sind procentual die Pfröpflinge des einen Individuums kaum erkrankt, während dagegen sehr viele eines andern Individuums von der Djamoer-Oepas-Krankheit befallen sind, welche Tatsache auf einen bestimmten Unterschied der Resistenz gegen die Djamoer-Oepas-Krankheit hindeutet. Sehr wahrscheinlich wird sich in der Selektion, sowohl als in der intra— und interspezifischen Selektion, ein sehr wichtiges Hilfsmittel bei der Bekämpfung dieser Krankheit ergeben.

VII. Kulturmethoden des Pilzes.

Aus meinen früher behandelten Infektionen erhellt sich, dass die zwei Fruchtformen *Necator* und *Corticium* genetisch mit einander zusamenhängen, weshalb es für Reinkulturen das Gleiche ist, welche Fruchtform man für die Isolierung auswählt. Wie weit mir aus der betreffenden Literatur bekannt ist, hat man bis jetzt keine Infektionen mit Reinkulturen von *Corticium* gemacht. Das Keimen der Sporen von *Corticium* und *Necator* in Wasser wurde von Zimmermann [1]) und Koorders [2]) beobachtet; die Sporen keimen, wie auch nach meiner Erfahrung sehr leicht im feuchten Zimmer in Leitungswasser und auf Agar. Koorders machte Reinkulturen von *Necator* von *Ficus elastica* herrührend, aber erwähnt die Zusammensetzung des Substrats nicht. Bei meinen Versuchen gebrauchte ich meistens als Nährsubstrat:

Leitungswasser	
Agar	$1^1/_2 - 2\%$
Glukose	$^1/_{20}\%$
Pepton	$^1/_{20}\%$
$KH_2\ PO_4$	$^1/_{20}\%$

Acidum lacticum 1 cc. normal pro 100 cc. Agar.

Alle Infektionen mit Reinkulturen wurden mit Mycelien auf diesem Agar wachsend, gemacht. Zum Vergleich von *Corticium* und *Necator* von andern Wirtspflanzen und zur Bestimmung, welche Stickstoff—Substanzen u.s.w. durch den Pilz als Nahrung gebraucht werden können, wurden auch andere Nährsubstrate benutzt, worüber weiter Näheres.

Isolieren und Kultivieren des Pilzes.

1) Zimmermann l.c.
2) Koorders l.c.

Betreffs des Isolierens von *Corticium* und des Spinnengewebemyceliums, so wurden mit einem in der Flamme sterilisierten Messer kleine Stückchen der Rinde des Zweiges abgeschnitten und diese mit der Mycelseite auf das obengenannte Agar gebracht; beide Pilzformen wuchsen dann darauf leicht weiter. Die Höckerchenform und die Sporen von *Necator* wurden mit einer sterilisierten Nadel auf das Agar gebracht. Auf dem obengenannten Agar war kein Unterschied zwischen diesen vier Pilzformen, alle von *Cinchona* stammend, zu sehen, weshalb ich auch nach den vergleichenden Impfungen mit diesen vier Pilzformen auf China weiter für das Isolieren möglichst nur *Necator* gebrauchte. Eine sehr bequeme Methode zum Erkennen des Pilzes und zum Entfernen der Verunreinigung durch andere Pilze bei der Reinzucht von *Corticium* ist diese, dass man, von Anfang an, die Kulturen auf obengenanntem Agar ans Licht stellt. Das *Corticium*-mycel auf dem Agar färbt sicht dann leicht rosa, was mich zu der Annahme bestimmte, *Corticium* enthalte Karotin, wie bei vielen Pilzen der Fall ist [1]). Im Dunkel dagegen sind die Kulturen auf diesem Agar weisslich; nach Beleuchtung während einiger Zeit wird das Mycel — wenn die Kulturen nicht zu alt sind — noch rötlich gefärbt. Went [2]) machte dieselbe Erfahrung bei *Monilia sitophila* (*Mont*) *Sacc.*, bei welchem Pilze er Karotin nachweisen konnte, aber bei *Corticium* bemerkt man diese Lichteinwirkung nicht so rasch als bei *Monilia*. Indes ist es auffallend, dass bei beiden Pilzen auf festen Substraten der Farbstoff nur unter Einfluss des Lichtes gebildet wird. So ist es auch erklärlich, dass nach der Intensität der Beleuchtung die charakteristischen Fruchtlager des *Corticium* im Freien weniger oder mehr weisslich oder rötlich gefärbt sind. Jedoch soll hier sogleich hervorgehoben werden, dass auf einem festen Substrate unter Einfluss des Lichtes der rote Farbstoff nicht immer gebildet wird. Ziemlich gut wächst der Pilz auf dem folgenden Substrate:

Leitungswasser
Agar $1^1/_2 - 2\%$
Kohlenwasserstoffquelle keine
Stickstoffquelle keine
$KH_2\ PO_4$ $^1/_{10}\%$.
Acid. lact. 1 cc. normal pro 100 cc. Agar.,

1) Czapek. I. S. 179
2) Went

und bleibt dann, auch am Licht, ungefärbt. Weiter züchtete ich die Elementararten von *Corticium* von *Cinchona* aus Tjinjiroean und Djolotigo herrührend auf diesem Kohlenstoff- und Stickstoffarmen Agar unter Zusatz von andern Substanzen und hatte als Erfolg für beide Pilzstämme:

Kohlenwasserstoffquelle	Stickstoffquelle	Farbe des Pilzes
O.	O.	ungefärbt.
Glukose $^1/_2$ %	O.	gefärbt.
Saccharose $^1/_2$ %	O.	gefärbt.
O.	Pepton $^1/_2$ %	gefärbt.
O.	Asparagin $^1/_4$ %	ungefärbt.
Mannit 1 %	O.	ungefärbt.
Mannit 1 %	Asparagin $^1/_4$ %	ungefärbt.

Ausserdem ist jedoch hier hervorzuheben, dass der Farbstoff auch von andern Umständen abhängig ist. Züchtet man den Pilz in einer Flüssigkeit am Licht, z.B.:

Leitungswasser
Glukose 3 %
Pepton 1 %
$KH_2\ PO_4$ $^1/_{10}$ %.

Acid-lact. 1 cc. normal pro 100 cc. Wasser,

so bleibt er, so lange er unter der Oberfläche der Flüssigkeit wächst, ungefärbt, färbt sich indessen, sobald er über die Oberfläche hervorkommt. Diese Tatsache ist jedoch nicht für alle Elementararten des Pilzes und alle Kulturmedien zutreffend.

In Leitungswasser

Mannit	5 %
Asparagin	$^1/_4$ %
$KH_2\ PO_4$	$^1/_{10}$ %

Acid. lact. 1 cc. normal pro 100 cc. Wasser,

blieb der Pilz von *Cinchona* und andern Pflanzen hiesiger Gegend am Licht ungefärbt, solange er unter der Oberfläche der Flüssigkeit lebte, während sich der Pilz von *Cinchona* aus einer andern Gegend (Djolotigo, West—Java) dann schön rosa färbte. Bei alten Kulturen auf Agar u.s.w. entstehen dann und wann im Dunkel weissliche oder am Lichte rötliche paraplectenchymatische Mycelienknäuel, wie schon von Koorders [1]) bei *Necator*

1) Koorders l c.

beobachtet wurde. Bei einigen Arten entstehen diese Knäuel nicht nur auf, sondern auch unter dem Agar, obgleich das Agar dann nicht zerrissen war. In flachen Petrischalen kriecht das Mycel die Wände entlang unter den Deckel und bildet dort ausgeprägte dendritisch verzweigte Mycelien.

Wenn man den Pilz bei nicht konstanter Temperatur züchtet, erhält er oft auf dem obengenannten Agar sehr schöne Zonationen, welche nicht, wie ich anfangs glaubte, durch das Licht, sondern durch den Temperaturwechsel zwischen Tag und Nacht entstehen, was aus Versuchen und der Zählung der Zonationen hervorgeht. Im Dunkel entstehen dieselben auch. Bis jetzt gelang es mir nicht eine Fruchtform, *Corticium* oder *Necator*, in Reinkultur zu bekommen, obwohl ich das Mycel auf mehr konzentrierten Nährsubstraten und andern Substraten züchtete.

Andere Nährsubstrate.

Nur einige dieser werde ich hier in Kurzem erwähnen. Auf gedämpftem Reis und Brot mit etwas KH_2 PO_4 und Milchsäure, beide in Erlenmeyer Kolben, entwickelte sich im Dunkel ein üppiges kreideweisses Mycel, das gegen die Wände der Kolben kroch, während Kulturen am Licht sich allmählich orangerot färbten. Auch auf Kartoffeln war ein reiches Wachstum zu bemerken. Andere Substrate waren z.B. Agar mit einem Dekokt von China-, Kaffee-, Thee- oder andern Blättern, welche vorher zur Tötung der Enzyme in kochendes Wasser gebracht waren; um die Mycelkolonien bildete sich auf dem grünlichen oder etwas bräunlichen Agar ein dunkelbraunes Feld, welche Tatsache auf eine enzymatische Wirkung des Pilzes weist. Auf sterilisierten Zweigen von China, Cacao und Kaffee in Erlenmeyer Kolben bildeten sich dann und wann ziemlich grosse paraplectenchymatische korallenähnliche Gebilde, welche jedoch keine Fruktifikation darstellten. Sehr üppig wuchs das Mycel auf getötetem *Corticium*-Mycel, welches vorher für die Karotingewinnung in Erlenmeyer Kolben gezüchtet und nur teilweise der Fette beraubt war; auch hier entwickelten sich ziemlich grosse paraplectenchymatische Gebilde. Auf Ricinusöl mit ein wenig Asparagin war das Wachstum auch gut.

Kohlenstoff- und Stickstoffquellen.

Als Kohlenstoffquelle gebrauchte ich ausser Glukose noch Dextrin, Galaktose, Inulin, Laktose, Maltose, Mannit, Saccharose

u.s.w. und als Stickstoffquelle ausser Pepton noch Asparagin, Leucin, u.s.w. Kleine Unterschiede im Wachstum zeigten sich dann, aber die gegebenen Stoffe waren für die Mycelbildung ausreichend; meistens wurden dann feste Nährsubstrate und zwar Agarplatten verwendet. In Erlenmeyer Kolben, ohne festes Nährsubstrat z.B.

Leitungswasser	
Glukose	5 %
Pepton	1 %
$KH_2\ PO_4$	$^1/_{20}$ %.

Acid. lact. 1 cc. normal pro 100 cc. Wasser,

war das Wachstum sehr gut; im Lichte färbte sich das Mycel, welches oft sehr dicht wurde, rosa; an den Wänden bildete sich ein dendritisch verzweigtes Mycel und oft ziemlich grosse Mycelknäuel. Nach einigen Monaten entfärbte sich das Mycel, während diese Knäuel am längsten die rosa Farbe behielten.

Einfluss der Säure—Concentration.

Wie wichtig die Säure—Concentration für das Wachstum des Pilzes ist, wird aus nebengehender Tabelle ersichtlich.

Kultiviert wurde das Mycel von *Necator* von Kaffee aus Buitenzorg auf dem Agar, welches ich für das Isolieren des Pilzes benutzte. (S. 44). Das Wachstum in horizontaler Richtung, von der Impfstelle berechnet, beziffert sich wie folgt:

cc normal Acid. lact. pro 100 cc. Agar.	Wachstum.
0	22 mm.
1	16 „
2	6 „
3	3 „
4	1 „

Mehr Säuer mindert das Wachstum auf den Platten und fordert die Bildung von Luftmycel, während der Pilz, wie viele Pilze, auf einem alkalisch reagierenden Substrate nicht wächst.

Enzyme.

Nebenbei wurden die Enzyme untersucht, ob vielleicht ein Unterschied zwischen den isolierten Pilzstämmen zu sehen war, aber nur in einer Hinsicht und zwar der Verflüssigung der Gelatine, verhielten sie sich ungleich. Wie schon oben gesagt, war wohl ein Unterschied im Wachstum auf den verschiedenen Nährboden bemerkbar. Amylase wurde in schwachem Grade

gebildet, Tyrosinase konnte nicht nachgewiesen werden, während Oxydasen und Peroxydasen sich sehr stark bilden. Die Bildung dieser beiden letzten Enzyme—Arten wird durch die Kohlenstoff- und Stickstoffquelle bedingt; auf Mannit z.B. als Kohlenstoffquelle war die Bildung von Oxydase dann und wann sehr schwach. Auch gelang es mir die Oxydase-Reaktion an lebenden Mycelien hervorzurufen. Wenn man den Pilz auf Agar züchtet und darauf fein pulverisiertes Guajak-Harz streut, wird dieses bei Berührung durch den Pilz blaugefärbt. Züchtet man den Pilz in einer Nährflüssigkeit und filtriert man nachher die Flüssigkeit ab, so lässt sich in derselben deutlich Oxydase nachweisen. Weil der Pilz im Stande ist quer durch Zellenmembranen hindurch zu wachsen, ist zu vermuten, dass Bildung von Cytase statt hat.

Nachweis der Karotins.

Bei einer vorläufigen Untersuchung ergab es sich bald, dass Rohmaterial von *Corticium* kranker Chinazweigen nicht tauglich war wegen der Anwesendheit fremder Bestandteile der Rinde u.s.w. Deshalb wurde der Pilz am Licht in Erlenmeyer Kolben gezüchtet in:

Leitungswasser	
Glukose	5%
Pepton	1%
$K H_2 P O_4$	$^1/_{20}$%

Acid. lacticum 1 cc. normal pro 100 cc. Wasser.

Nach einem Monat hatte sich an der Oberfläche der Flüssigkeit ein ziemlich dichter Pilzrasen gebildet. Dieser wurde mit reinem Wasser gut ausgewaschen und tüchtig getrocknet bis man bröcklige Massen bekam. Bei früheren Untersuchungen ergab sich, dass, wenn der Pilz nicht gut getrocknet wurde, der Farbstoff nur sehr schwer zu lösen war, weshalb eine gute Trocknung bei der Untersuchung sehr nötig ist.

Die trockene Masse wurde fein pulverisiert, mit Schwefelkohlenstoff ausgeschüttelt und eine Nacht stehen gelassen. Am folgende Morgen wurde die Schwefelkohlenstoff-Lösung filtriert, das Filtrat war schön grenadinenrot gefärbt. Nach dem Eindampfen, welches vorsichtig mit einem Blasebalge geschah, während die Flüssigkeit leicht erwärmt wurde, bekam ich ein tief orangegelbes Residu, das mit konzentrierter Schwefelsäure behandelt, sich tiefindigo und mit Jodjodkali grün färbte. Die Schwefel-

säure-Reaktion zeigte sich auch beim Ausschütteln der Schwefelkohlenstof- Lösung mit Schwefelsäure.

Das gleiche Resultat mit Schwefelsäure und Jodjodkali wurde bekommen, wenn vorher die Fette, nach Verseifen mit alkoholischen Natronlauge, durch Auswaschung mit destilliertem Wasser entfernt waren. Aus dem Umstande, dass der Rückstand aus der Schwefelkohlenstoff-Lösung in Wasser unlöslich ist, dagegen löslich in Chloroform, Aether und Petroläther kann man den Schluss ziehen, dass dieser Rückstand Karotin enthält.

Die Bedeutung des Karotins für das Leben des *Corticium* ist nicht klar; nur konnte, wie schon früher gesagt, bestimmt werden, dass es sich unter gewöhnlichen Umstanden auf einem festen Substrate durch einen Lichtreiz bildet. Durch das Licht entfärbt sich nachher das Mycel, wie schon vorher betont wurde. Eine Schwefelkohlenstoff-Lösung von Karotin, welche schön orangerot gefärbt war, entfärbte sich am Lichte nach einiger Zeit ganz. Wird der Pilz jedoch in einer Flüssigkeit gezüchtet, so bleibt er, wenn er die Oberfläche derselben noch nicht erreicht hat, in den meisten Fallen ungefärbt, selbst am Licht. Schon oben wurde auf das verschiedene Verhalten der Elementararten in verschiedenen flüssigen Nährmedien hingewiesen. Vielleicht ist die Karotinbildung nicht nur abhängig von dem Lichtreize, sondern auch von einer bestimmten Spannung des Sauerstoffs des Mediums.

Über die Elementararten.

Im IVten Kapitel wurde bei den Infektionsversuchen auf China schon erwähnt, dass *Corticium* auf derselben Art Pflanze parasitirend, z. B. auf Kaffee, Thee oder Cacao, sich anders verhielt, wenn der betreffende Pilzstamm aus der einen oder aus der andern Gegend Java's herrührte. Die Pilzstämme aus hiesiger Chinagegend verhielten sich — was die Infektionsversuche auf China und Kulturversuche auf künstlichen Nährsubstraten anbetrifft — gleich, mit Ausnahme eines einzigen Pilzstammes, gleichzeitig auf *Lantana camara* und *Ficus cuspidata* angetroffen.

Bei Kulturversuchen auf künstlichen Nährsubstraten waren die Unterschiede zwischen diesen Elementararten noch deutlicher zu beobachten. Es würde zu weit führen dieses durch zahlreiche Beispiele zu verdeutlichen, weshalb ich hier aus meinen Kulturversuchen nur einige erwähne.

Als erstes Beispiel gebe ich den Pilz von *Thea assamica* aus hiesiger Gegend (Tjinjiroean) und von Paroengkoeda (West-Java) stammend; beide Pilze wurden als *Necator* isoliert.

Auf künstlichen Nährsubstraten waren die Unterschiede sehr überzeugend; einige davon erwähne ich hier:

a. auf: Leitungswasser

Agar	2%
Glukose	5%
Pepton	1%
$K\ H_2\ P\ O_4$	1_{10}%

Acid. lact. 1 cc. normal pro 100 cc. Agar;

Die Pilze wurden während 27 Tagen auf derselben Agarplatte im Dunkeln gezüchtet. Der Tjinjiroeaner Pilz bildete ein kreideweisses Mycel, das gegen die Wände der Petrischalen hinaufkroch; das Agar blieb, was die Färbe anbetrifft, unverandert. Der Paroengkoedaer Pilz bildete dagegen ein braungelbes Mycel, nicht so dicht wie das des andern Pilzes, erreichte nicht die Wände der Petrischalen, während das Agar deutlich bräunlich gefärbt war.

b. auf: Leitungswasser

Gelatine	15%
Glukose	1%
Asparagin	$1/_4$%
$K\ H_2\ P\ O_4$	1_{10}%

Acid. lact. 1 cc. normal pro 100 cc. Gelatine.

Der Tjinjiroeaner Pilz verflüssigte wie fast alle Pilzstämme aus hiesiger Chinagegend, nur sehr wenig die Gelatine, auf welche er von dem Impfagar durchwuchs (Fig 11), während der Paroengkoedaer Pilz nicht im Stande war auf die Gelatine durchzuwachsen und das Substrat ganz verflüssigte (in der Figur bis an den schwarzen Ring), sodass das Impfagar auf der verflüssigten Gelatine schwamm.

c. In Erlenmeyer Kolben wurden beide Pilze auf sterilisierten, abgetöteten Zweigen von *Cinchona succirubra* gezüchtet. Sobald die Pilze auf die Zweige hinaufwuchsen, wurden die Kolben in ein grosses geschlossenes Gefäss mit ungelöschtem Kalk gestellt, in der Hoffnung in dieser Weise eine der beiden Fruchtformen des Pilzes zu bekommen, aber diese Versuche blieben ohne Erfolg. Der Tjinjiroeaner Pilz bildete dann auf den Zwei-

gen grosse, orangerote, paraplectenchymatische Gebilde von etwa 2 cm. im Durchschnitt, was bei dem Paroengkoedaer Pilz nicht der Fall war.

Auch auf anderen Substraten waren deutlich Unterschiede in Wachstum u.s.w. ersichtlich, welche ich jedoch nicht weiter erörtern werde.

Als anderes Beispiel gebe ich hier noch den Unterschied der Pilzstämme, beide von *Cinchona Ledgeriana* isoliert und zwar aus Tjinjiroean und Djolotigo (Pekalongan, West—Java); beide wurden gezüchtet auf:

Leitungswasser

Gelatine	15%
Glukose	1%
Asparagin	1/4%
$K\ H_2\ P\ O_4$	1/10%

Acid. lact. 1 cc. normal pro 100 cc. Gelatine.

Der Pilz aus Djolotigo wuchs sehr üppig, während der aus Tjinjiroean sehr langsam wuchs. (Fig 12). Auch auf einem Agarsubstrate war dieser Unterschied im Wachstum deutlich erkennbar.

Das verschiedene Verhalten der beiden Pilzstämme in einer Mannitlösung wurde schon früher behandelt (S 46.); der Pilz aus Djolotigo färbte sich unter der Oberfläche der Flüssigkeit schön orangerot, während der Pilz aus Tjinjiroean ungefärbt blieb und sich erst färbte, nachdem er über diese Oberfläche gekommen war.

Zum Schluss gebe ich noch eine Abbildung (Fig 13) der beiden Pilzstämme von *Lantana* aus hiesiger Chinagegend, wachsend auf dem Gelatinesubstrat, von welchem schon oben die Rede war. Ohne Weiteres sind die Unterschiede beider Pilzstämme ersichtlich; die normale Form verflüssigte die Gelatine fast nicht, während die abweichende Form es sehr deutlich tat.

Aus diesen wenigen erwähnten Beispielen erhellt sich klar, dass auf derselben Art Pflanze, aber aus verschiedenen Gegenden Java's sich verschiedene Elementararten von *Corticium* vorfinden, während in derselben Gegend in den meisten Fällen auf verschiedenen Wirtspflanzen sich dieselbe Elementarart des Pilzes vorfindet. —

LITERATUR.

Ch. Bernard. 1. Eene ziekte van Hevea veroorzaakt door djamoer oepas (*Corticium javanicum Zimm.*) Cultuurgids VIII 1906. blz. 292. und Teysmannia XVII 1906. blz. 318.

2. Sur quelques maladies de *Thea assamica*, de *Kickxia elastica* et de *Hevea brasiliensis*. Bulletin Départ. de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises No. VI.

3. Sur quelques maladies des Plantes à Caoutchouc. Idem No. XII.

4. Observations sur le thé. Idem No. XXIII.

5. Mededeelingen van het Proefstation voor Thee No. II.

Van Breda de Haan. Verslag van den Dienst van het Boschwezen in Nederlandsch-Indië over het jaar 1904. blz. 20.

Friedrich Czapek. Biochemie der Pflanzen 1905.

F. C. Von Faber. 1. Die Krankheiten und Schädlinge des Kaffees I.; Centralblatt für Bakteriologie u. s. w. IIte Abt. Bd. XXI, 1908 S. 97.

2. Die Krankheiten und Schädlinge des Kaffees II; Idem Bd. XXIII 1909. S. 203.

3. Die Krankheiten und Parasiten des Kakaobaumes. Sonderabdruck a.d. Arbeiten der Kaiserl. Biologischen Anstalt Bd. VII, S. 225.

W. J. Gallois. Djamoer oepas in *Thephrosia purpurea*. Teysmannia XX 1909, blz. 266.

S. H. Koorders. Botanische Untersuchungen über einige in Java vorkommende Pilze, besonders über Blätter bewohnende, parasitisch auftretende Arten. Verhand. der Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. (Tweede Sectie). Deel XIII No. 4.

Krueger Mededeelingen van het Proefstation West-Java Kagok-Tegal. Deel I blz. 119.

Massee. 1. Fungi exotici. Royal Gardens. Kew Bulletin of Miscellaneous Information 1898. No. 138 p. 119.

2. A textbook of plant diseases 1903.

Petch. Die Pilze von *Hevea brasiliensis* (Ceylon). Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1908. Bd XVIII S 81.

A. Rant. 1 Korte aanteekeningen over Kina. III. De djamoer oepas-ziekte. Teysmannia 1909 bladz. 409.

2. De Djamoer Oepas-ziekte in het algemeen en by Kina in het bijzonder. Mededeelingen van het Departement van Landbouw No. 13 1911.

Ridley. Coffea diseases, in Agricultural Bulletin of the Malayan Peninsula June 1897 No. 7, p. 146.

Paul Sorauer. Handbuch der Pflanzenkrankheiten Bd I 1905.

Von Spechnew. Die Pilzparasiten des Theestrauches 1907.

Hugo de Vries. 1. Die Mutationstheorie 1901.

2. Species and Varieties 1905.

3. Plant-breeding 1907.

Wakker. Djamoer oepas op Arrowroot en andere planten. Mededeelingen van het Proefstation Oost-Java 1893.

Wakker en Went. De ziekten van het suikerriet op Java 1898. blz. 134.

F. A. F. C. Went. Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Entstehung des Carotins und auf die Zersetzung der Enzyme. Recueil des Travaux Botaniques Néerlandais 1904. S. 106.

Wurth. Djamoer oepas (*Corticium javanicum Zimm*) op Ficus elastica. Mededeelingen Algemeen Proefstation op Java te Salatiga II[de] Serie (uit de Cultuurgids 1908 Tweede gedeelte, afl. 7).

L. Zehntner. Eenige waarnemingen omtrent de Djamoer oepasziekte, veroorzaakt door *Corticium javanicum Zimm.* Algemeen Proefstation te Salatiga Bulletin No. 2 (uit De Cultuurgids VII Afl. 6 1905).

A. Zimmermann. 1. Eenige pathologische en physiologische waarnemingen over koffie. Mededeelingen 's Lands Plantentuin LXVII.

2. Ueber einige an tropischen Kulturpflanzen beobachtete Pilze. I. Centralbl. f. Bakt. u.s.w. IIte Abt. Bd. VII. 1901.

3. Sammelreferate über die tierischen und pflanzlichen Parasiten der tropischen Kulturpflanzen. Centralbl. f. Bakt. u s.w. IIte Abt. Bd. V 1899 und Bd. VIII 1902.

4. Die thierischen und pflanzlichen Feinde der Kautchuk- und Guttaperchapflanzen. Bulletin de l'Institut botanique de Buitenzorg No. 10.

FIGURENERKLÄRUNG.

Fig. 1. Zweig von *Cinchona Ledgeriana* Moens mit *Corticium javanicum* Zimm.

Fig. 2. Zweig von *Cinchona Ledgeriana* Moens mit der Höckerchenform.

Fig. 3. Zwei Zweige von *Cinchona Ledgeriana* Moens mit dem Spinnengewebemycelium.

Fig. 4. Zweig von *Cinchona Ledgeriana* Moens mit *Necator decretus* Massee, 2 fache Vergrösserung.

Fig. 5. Zweig von *Cinchona robusta* Trimen mit *Necator decretus* Masee; 2 fache Vergrösserung.

Fig. 6. Zweig von *Citrus* spec. mit *Necator decretus* Massee; 2 fache Vergrösserung.

Fig. 7. Querschnitt durch den Fruchtkörper von *Corticium javanicum* Zimm, 440 fache Vergrösserung (nach ZIMMERMANN).

Fig. 8. Querschnitte durch den Fruchtkörper von *Necator decretus* Massee, a. junger, b. erwachsener Früchtkörper (beide nach ZIMMERMANN).

Fig. 9. Sporen von *Necator decretus* Massee; 710 fache Vergrösserung.

Fig. 10. Reagenzglasverfahren bei *Cinchona Ledgeriana* Moens, etwas schematisiert:
R = Reagenzglas.
Höck = Höckerchenform.
B = Baumwolle.
Co = Corticium.

Fig. 11. Mycel von *Corticium javanicum* Zimm von *Thea assamica* J. W. MAST. auf Gelatine wachsend.
A von Tjinjiroean.
B von Paroengkoeda.

Fig. 12. Mycel von *Corticium javanicum* Zimm von *Cinchona Ledgeriana* Moens auf Gelatine wachsend.
A. von Tjinjiroean.
B. von Djolotigo.

Fig. 13. Mycel von *Corticium javanicum* Zimm von *Lantana camara* L, auf Gelatine wachsend.
A. normale Form.
B. abweichende Form.

Fig. 14. Mark von *Cinchona robusta* Trimen, von *Corticium* befallen.

Fig. 1, 2, 3, 11, 12, 13 W. H. Heytman photogr.
Fig. 4, 5, 6 R. Soemodiredjo del
Fig. 10. M. Mangkoediredjo del.

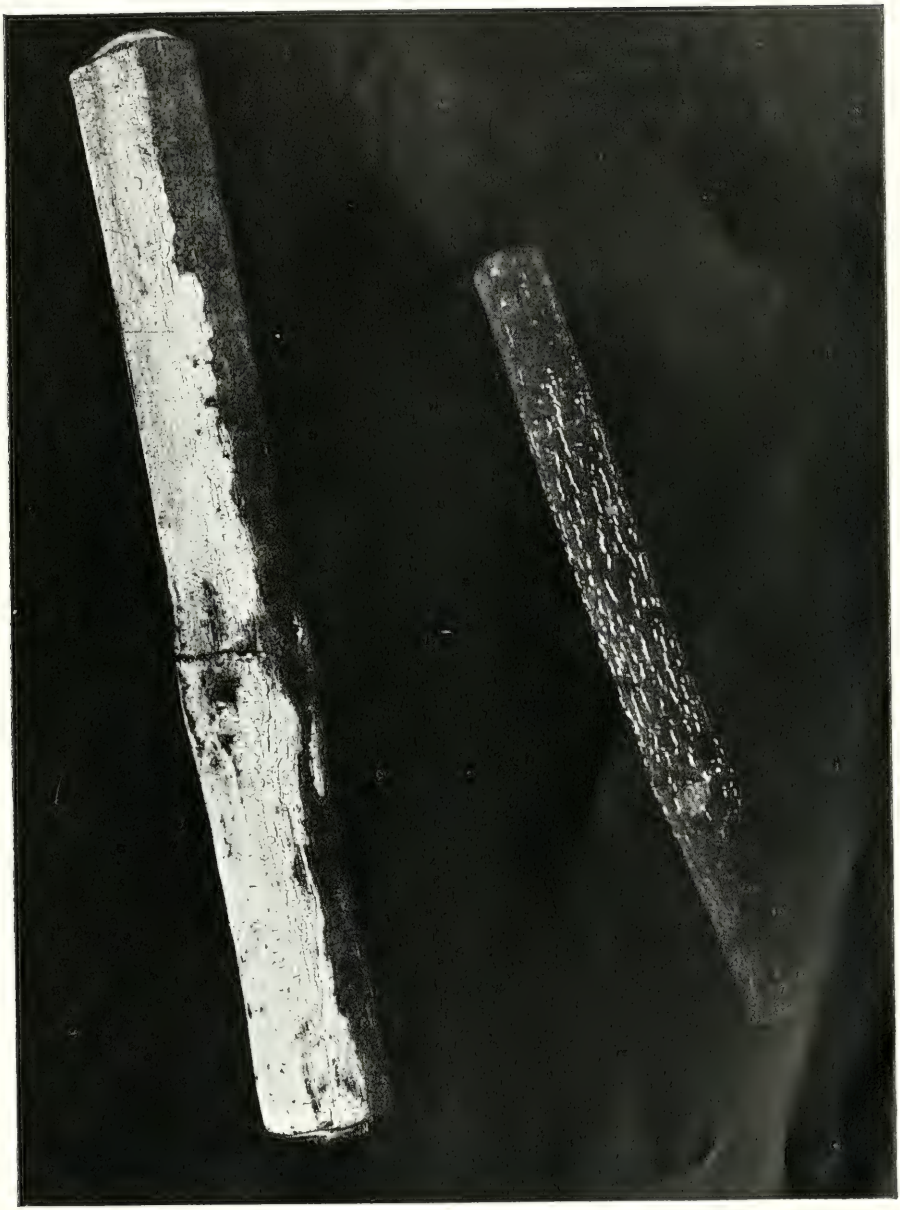


FIG. 1. FIG. 2.

FIG. 3.

FIG. 4.

FIG. 5.

FIG. 6.

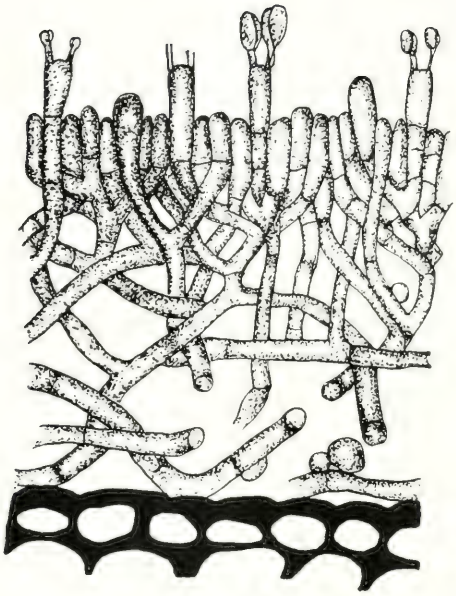
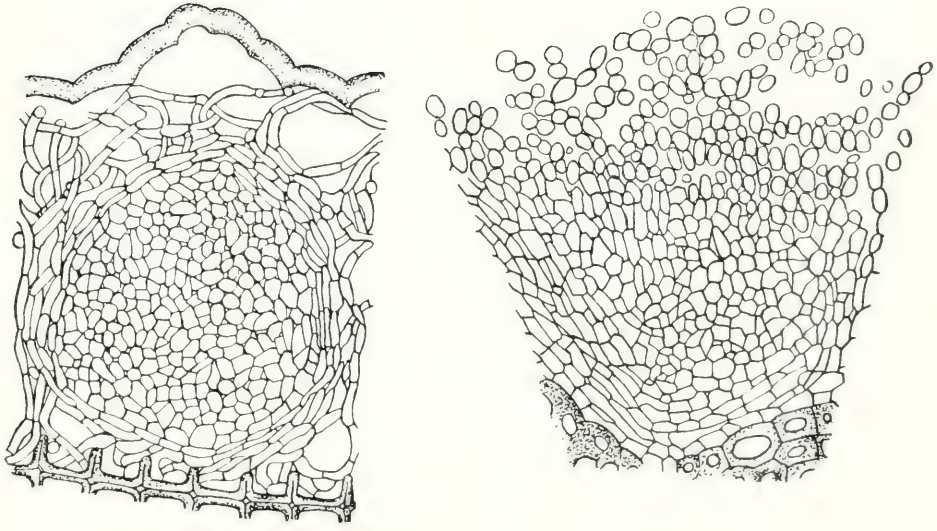


Fig. 7.



a. *b.*

Fig. 8.

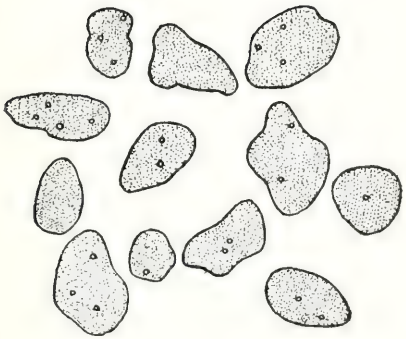


Fig. 9.

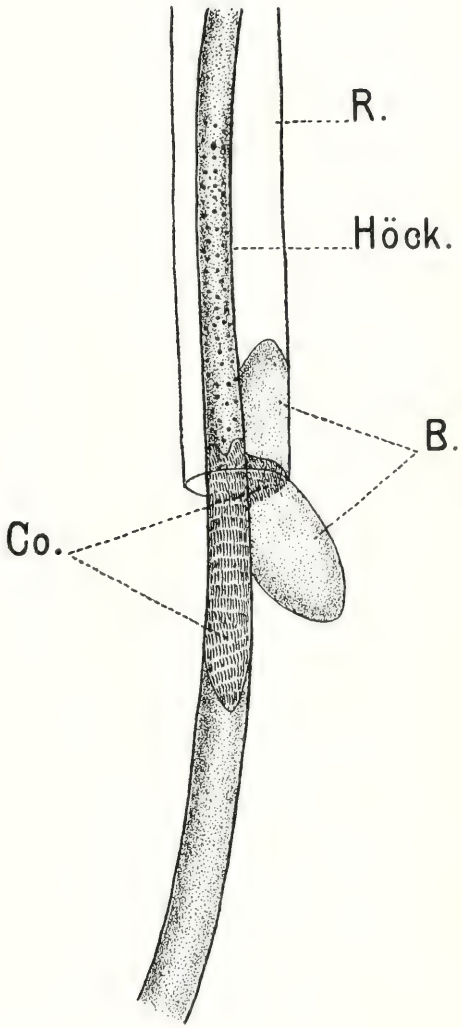


Fig. 10.

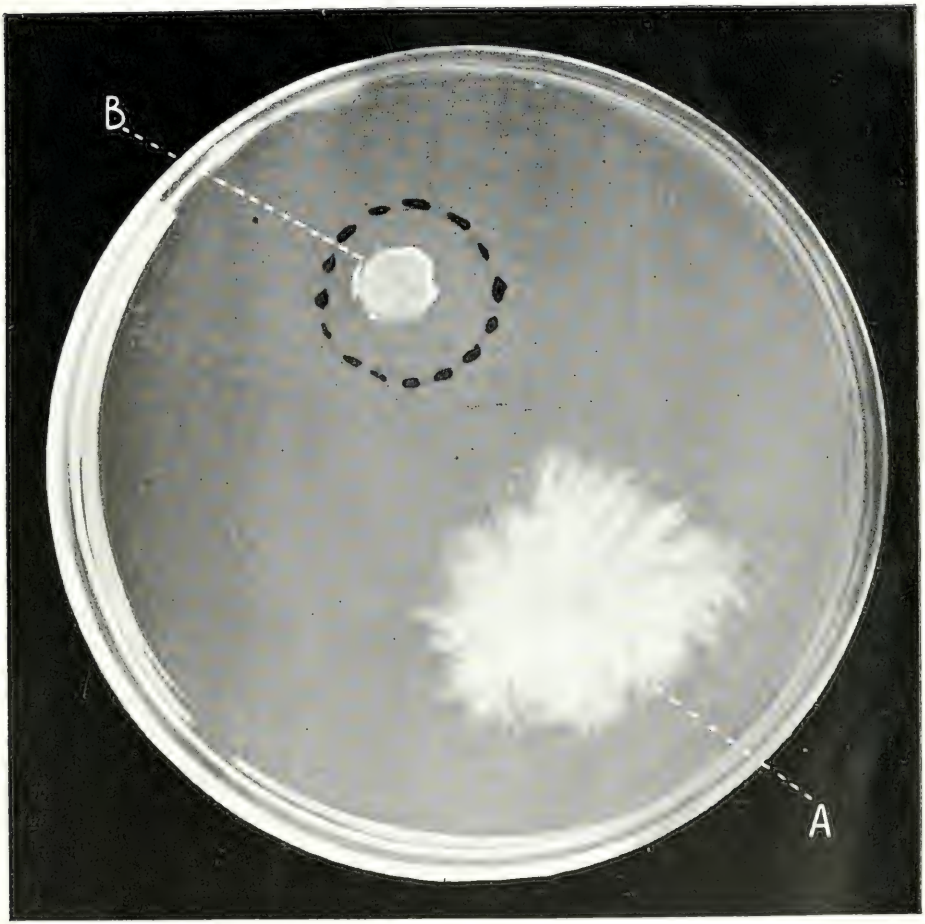


Fig. 11.

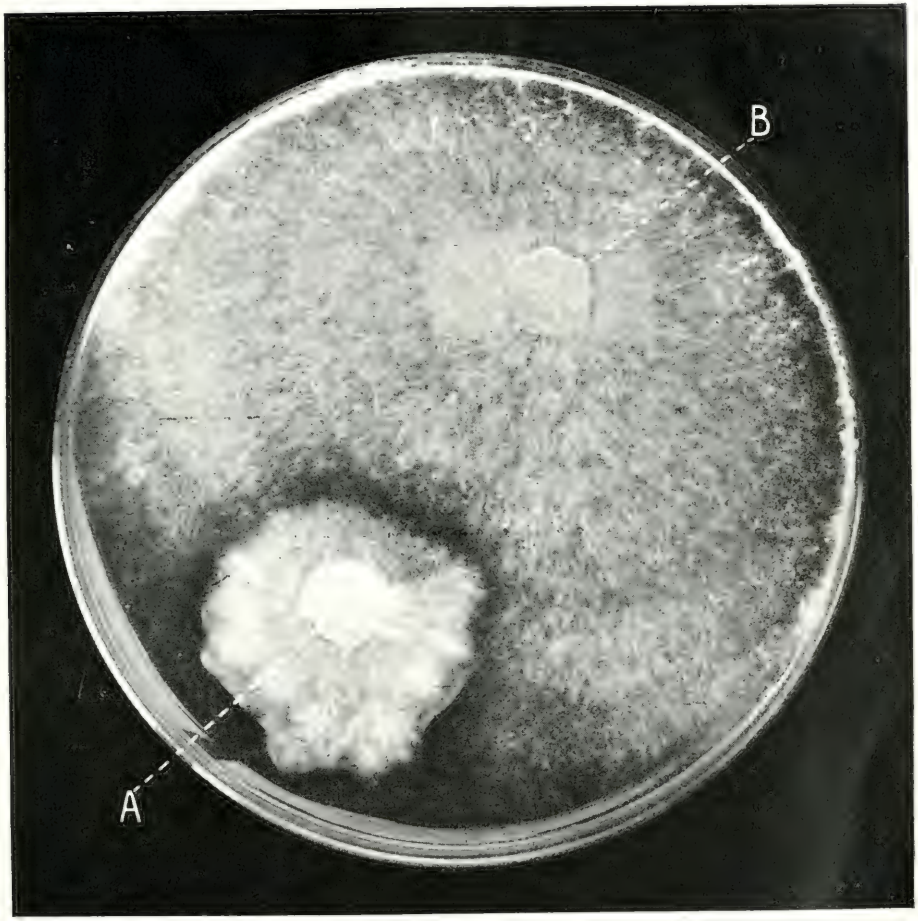


Fig. 12.

Fig. 13.

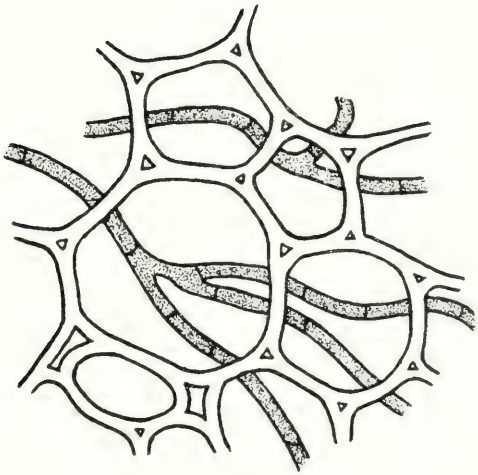


Fig. 14.

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE

Nº. V.

WEITERE UNTERSUCHUNGEN UBER DIE IM FERMENTIERENDEN THEE SICH VORFINDENDEN MIKROORGANISMEN.

von
Dr. W. STAUB.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT
1912.

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE

Nº. V.

WEITERE UNTERSUCHUNGEN UBER DIE IM FERMENTIERENDEN THEE SICH VORFINDENDEN MIKROORGANISMEN.

von
Dr. W. STAUB.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT
1912.

WEITERE UNTERSUCHUNGEN UBER DIE IM FERMENTIERENDEN THEE SICH VORFINDENDEN MIKROORGANISMEN.

VON

Dr. W. STAUB.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Fermentation.

In einer im Jahr 1909 in den Mededeelingen erschienenen Publikation gibt Herr Dr. BERNARD [1]) gelegentlich der Besprechung über die Anwesenheit von Hefezellen im fermentierenden Thee eine Zusammenstellung der Möglichkeiten die für und gegen eine eventuelle Einwirkung dieser Organismen auf den Fermentationsprozess sprechen.

Kurze Zusammenfassung der Möglichkeiten die für und gegen eine Einwirkung der Mikroorganismen auf den Fermentationsprozess sprechen.

Als hauptsächlichstes Argument gegen die Hypothese einer Intervention von Mikroorganismen wird angeführt, dass dieser Prozess viel zu rasch verläuft, als dass eine Einwirkung geformter Fermente angenommen werden kann, indem diesen die nötige Zeit zu reichlicher Entwicklung nicht geboten wird.

Ein weiterer Einwand der gegen die Hefetheorie angeführt wird, beruht auf der von MANN, VAN ROMBURGH und NANNINGA zuerst gemachten Beobachtung, dass in Gegenwart von Chloroformdämpfen der Thee dennoch fermentiert, trotzdem durch dieses Anästhetikum die Wirkung von Mikroorganismen als ausgeschaltet betrachtet werden muss. Im weiteren hat MANN gezeigt, dass, insofern es sich um Bakterien handelt, dieselben einen schädlichen Einfluss auf fermentierenden Thee ausüben.

1) BERNARD, Ch., Over de aanwezigheid van gisten in fermenteerende thee en de eventueele invloed daarvan op de fermentatie. Mededeelingen van het Proefstation voor Thee. No. V. 1909.

OCT 1 - 1912

Fermentation.

Betrachten wir nochmals kurz diejenigen Momente die eher zu Gunsten einer durch Mikroorganismen hervorgerufenen Einwirkung zu sprechen scheinen. Dabei muss hervorgehoben werden, dass es sich weniger um Bakterien, als um eine im fermentierenden Thee stets anzutreffende Hefeart handelt, der noch bis vor kurzem nur wenig Beachtung geschenkt wurde.

Auffallend erscheint die Thatsache, dass in gewissen Unternehmungen, in denen laut Aussage früher langsam fermentiert wurde, nach Zusatz von Thee aus rasch fermentierenden Fabriken der eigentliche, schon während dem Rollen der Blätter eingeleitete Fermentationsprozess nach dem Rollen bedeutend verkürzt, ja sogar vollständig aufgehoben werden konnte.

Diese Erscheinung, auf die zuerst Herr K.A.R. Bosscha in Malabar aufmerksam machte, wäre nun allerdings ein schwer wiegendes Moment zu Gunsten der Mikroorganismentheorie, vorausgesetzt, dass in den betreffenden Unternehmungen ausser dem Zusatz rasch fermentierenden Thees an der Fabrikationsweise weiter nichts geändert wurde.

Dass eine spezielle Bakterienart an der Fermentation beteiligt sein könnte erscheint nach den bisherigen Erfahrungen als ziemlich ausgeschlossen. Unser Hauptaugenmerk gilt demnach vorerst den im Thee sich vorfindenden Hefen.

Sowohl in guten chinesischen Theesorten als auch im Javathee finden sich neben Bakterien stets auch Hefen vor.

Es hat bereits Waghel [1]) bei seinen Untersuchungen über Theegärung gefunden, dass alle guten chinesischen Theesorten eine gewisse Hefeart enthalten, während in minderwärtigen Sorten neben wenig Hefen Stäbchenbakterien vorherrschen. Im indischen Thee und Ceylonthee waren keine spezifischen Kleinwesen nachweisbar-Auch wurde schon damals durch genannten Verfasser der Gedanke ausgesprochen, dass möglicherweise das während der Fermentation auftretende Aroma einer gewissen Hefeart zugeschrieben werden muss.

1) Waghel. P., Über Theegärung.—Chemisches Zentralblatt Bd. I, Jahrg. LXXIV, 1903, p. 982.

Fermentation.

An Hand von Theesaftagarkulturen, die sowohl während dem Rollen als auch während dem Fermentieren des Thees angelegt wurden, hat Herr Dr. Bernard gezeigt, dass auch im Javathee neben zahlreichen Bakterien stets Hefen anzutreffen sind.

Bestätigung des regelmässigen Auftretens einer milchigweisse Kolonien erzeugenden Hefe.

Für die Hefetheorie käme dabei hauptsächlich eine milchig weisse Kolonien erzeugende Hefe in Frage, die als „levure blanche laiteuse" bezeichnet worden ist. Ich kann das regelmässige Auftreten einer solchen Hefe durch wiederholte kulturelle Versuche nur bestätigen. Dabei muss ich allerdings gleich hervorheben, dass in der Unternehmung in der ich die Grosszahl meiner Versuche vorgenommen habe, sich diese Hefe nicht sehr reichlich vorfand, trotzdem in der betreffenden Fabrik eher kurz fermentiert wird.

Fassen wir einerseits den oben zum Ausdruck gebrachten Gedanken einer parziellen Einwirkung der Mikroorganismen ins Auge, so muss andererseits auseinander gehalten werden, ob die betreffenden Hefen auf die Erzielung eines guten Endproduktes nur begünstigend einwirken, oder ob bei vollständiger Ausschaltung derselben überhaupt kein als gut zu qualifizierendes Endprodukt erhältlich ist.

Ist man auch in der Lage auf sterielem Wege Thee herzustellen, so bleibt immer noch die Frage zu entscheiden, ob nicht der Zusatz einer Reinkultur die Qualität dieses Thees bedeutend verbessern kann. Überdies hat die Frage der Unterdrückung schädlicher Organismen durch Zusatz von Reinkulturen günstig einwirkender Arten eine gewisse Berechtigung.

Einzuschlagende Wege zur Erziehlung eines positiven Endergebnisses.

Zur Entscheidung dieser verschiedenen Fragen sind zwei Wege angezeigt. Man sucht entweder durch Zusatz von Desinfektionsmitteln oder durch Sterilisation vorhandene Organismen möglichst auszuschalten, oder man setzt den Blättern Reinkulturen der betreffenden Organismen zu und verfolgt deren Einwirkung. Beide Wege gleichzeitig einzuschlagen dürfte am ehesten zu einem positiven Endergebnis führen, indem sie einander gleichsam ergänzen.

Fermentation.

Anschliessend an die Versuchsergebnisse über die Einwirkung der fraglichen weissen Hefe auf den Fermentationsprozess sollen in vorliegender Arbeit die aus fermentierendem Thee isolierten, darin vorherrschend auftretenden Bakterienarten Erwähnung finden. Überdies wurde in den Untersuchungsbereich eine von der Theehefe durch ihr Zuckervergärungsvermögen sich unterscheidende Hefe eingezogen. Durch vergleichende Versuche der verschiedenen Organismen, insbesondere der Hefen unter sich, sollte ein Anhaltspunkt für die eventuell mehr spezifische Einwirkung der Theehefe sich ergeben.

Ermittelung eines für die Reinzucht der Hefe geeigneten Nährbodens.

Zur Isolierung und Reinzucht der Hefen bedürfen wir zunächst eines Nährbodens auf dem diese Organismen möglichst kräftig gedeihen. Es kamen hierzu natürliche und künstliche Nährböden in Betracht. Als natürliche Nährlösungen verstehe ich solche, die direkt aus Pflanzenteilen erhalten werden können, so der aus Theeblättern ausgepresste Saft. Gleich anfangs dieser Versuche wurde überdies festgestellt, welche Kohlehydrate als für das Wachstum der Theehefe sich am besten eigneten.

A. Künstliche Nährlösung, enthaltend:

Kaliumphoshat	0,75	gr
Ammoniumphosphat	5,0	gr
Magnesiumsulfat	0,1	gr
Weinsäure	1,0	gr
Destilliertes Wasser	1000	gr

B. 10% iger Theesaft

C. 5% iger Theesaft, zu gleichen Teilen vermengt mit der künstlichen Nährlösung.

Diese Nährlösungen wurden zu je 100 ccm in Erlenmeyerkolben abgefüllt und pasteurisiert.

In den mit Theehefe geimpften Nährlösungen B und C war ziemlich kräftiges Wachstum zu konstatieren, während in der künstlichen Nährlösung A das Wachstum der Hefe ausblieb, wahrscheinlich in Ermangelung einer geeigneten Kohlenstoffquelle.

Fermentation.

Zum Nachweis, ob eventuell Gerbsäure dem Bedarf an Kohlenstoff genügen kann, wurde der künstlichen Nährlösung Galläpfelgerbsäure in Mengen von 0.1%, 1% und 10% zugefügt; gleichzeitig wurde eine tanninfreie Kontrollprobe angelegt. Es zeigten jedoch auch die Gerbsäure enthaltenden Nährlösungen kein Wachstum. Die als Kohlenstoffquelle benützten organischen Säuren wie Gerbsäure und Weinsäure vermögen demnach den Bedarf an Kohlenstoff nicht zu decken. Wie die weiteren Versuche zeigen, üben sie auf das Wachstum der Theehefe eher einen hemmenden Einfluss aus.

Gerbsäure und Weinsäure vermögen den Bedarf an Kohlenstoff nicht zu decken.

Der künstlichen Nährlösung setzte ich einerseits 10% Glykose zu, andererseits erhielt sie neben Glykose noch eine Zugabe von 1% Gerbsäure.

In den zuckerhaltigen Nährlösungen war nun allerdings Wachstum zu verzeichnen, es musste jedoch als sehr spärlich bezeichnet werden. Die hemmende Einwirkung der Weinsäure und der Gerbsäure erscheint dadurch bestätigt.

In zuckerhaltigen Nährlösungen findet Wachstum der Hefe statt. Die genannten Säuren wirken jedoch hemmend auf das Wachstum ein.

Behufs Feststellung der Einwirkung genannter Säuren wurde der Versuch wiederholt, unter Anwendung einer von der Nährlösung A in ihrer Zusammensetzung etwas abweichenden Nährlösung. Die der Nährlösung zugrunde liegende mineralische Stammlösung enthielt folgende Salze:

Dikaliumphosphat	0,5 gr
Ammoniumnitrat	2,0 gr
Magnesiumsulfat	Spuren
Calciumchlorid	Spuren

Das Ganze gelöst in 1000 ccm destiliertem Wasser.

Als Kohlenstoffquelle erhielt sie noch 10 % Saccharose. Der Nährlösung wurde ferner Gerbsäure in folgenden Mengen zugesetzt:

0,001	%	Galläpfelgerbsäure
0,005	%	id
0,01	%	id
0,05	%	id

Fermentation.

0,1 % Galläpfelgerbsäure
0,5 % id
1,0 % id

(Eine Kontrollprobe ohne Gerbsäure).

In einer weiteren Versuchsprobe fügte ich der Saccharose-Nährlösung 1% Pepton und statt der Gerbsäure 0,5 % Weinsäure zu.

Sämtliche Nährlösungen wurden mit Theehefe aus Malabar geimpft. In den Nährlösungen mit hohem Tanningehalt erschien die Hefe anfänglich in ihrer Entwicklung gehemmt. Nach mehreren Wochen war in sämtlichen Kulturen ein ziemlich kräftiger Hefebodensatz zu konstatieren. In der mit Weinsäure versetzten Probe erschien die Hemmung des Wachstums besonders stark; 14 Tage nach der Aussaat war indessen auch in der Weinsäure enthaltenden Nährlösung ziemlich kräftiges Wachstum zu verzeichnen.

Die eben erwähnten Versuche zeigen deutlich, dass Gerbsäure einen auf die Entwicklung der Hefe eher ungünstigen Einfluss ausübt. Es dürfte darin auch eine Erklärung dafür liegen, weshalb auf den frischen, an Gerbstoff bedeutend reicheren Blättern der nachweisbare Hefegehalt sehr gering ist. Mit dem allmählichen verschwinden des Gerbstoffes während der Theefabrikation muss notwendigerweise ein für die Wachstumsbedingungen der Hefen und anderer Mikroorganismen günstigerer Nährboden entstehen.

Zunahme der Hefen und Bakterien während den verschiedenen Operationen.

Auf Grund mehrfacher Beobachtung konnte denn auch festgestellt werden, dass die Organismenzahl sowohl in Bezug auf Hefen als auf Bakterien im Verlauf der verschiedenen Operationen zunimmt. Es war dies durch in verschiedenen Fabriken vorgenommene kulturelle Versuche leicht zu bestätigen. Dass jedoch der Fermentationsprozess unter normalen Bedingungen, bei einer nachweisbar grossen Hefemenge rascher verläuft als beim Vorhandensein einer geringen Hefemenge, muss ich entschieden bestreiten.

Es liegen zwei Fabrikversuche vor, auf die ge-

Fermentation.

stützt ich glaube zeigen zu dürfen, dass die rascher oder langsamer verlaufende Fermentation nicht Hefen, sondern anderen Ursachen zugeschrieben werden muss.

Kulturelle Versuche zum Nachweis der Hefemenge in einer rasch- und in einer langsam fermentierenden Fabrik.

Die eine der Fabriken, in der ich die Versuche vornahm, fermentiert auf einem mit emaillierten Platten belegten Boden, der stets peinlich rein gehalten wird. Die Dauer der Fermentation ist 2 bis $2^1/_2$ Stunden. In der andern Fabrik wurde, als ich die Versuche vornahm, noch auf geflochtenen Bambusrahmen fermentiert. Die Fermentationsdauer betrug 5 Stunden. Wie verhielt es sich nun mit der Organismenzahl nach beendeter Fermentation?

Die mit Material aus den während 5 Stunden auf Bambusrahmen fermentierten Blättern angelegten Theesaftagarkulturen zeigten den Impstellen entlang bereits bei schwacher Verdünnung des Impfmaterials kräftiges Wachstum. Die zahlreichen, anfänglich mehr weisslichen, allmählich ins Bräunliche umschlagenden Kolonien erwiesen sich im mikroskopischen Bilde vorherrschend als Hefe. Neben diesen Kolonien war ein Bakterienbelag von schwach schleimiger Konsistenz zu konstatieren. Eine mit einer während 11 Stunden fermentierten Probe angelegte Kultur zeigte einen kräftigen Belag, bestehend aus äusserst zahlreichen, dicht aneinander liegenden Kolonien.

Ein in der während 2 Stunden auf Plattenboden fermentierenden Fabrik vorgenommener Versuch zur Isolierung der Hefe nach beendeter Fermentation blieb erfolglos. Auf den Nährbodenplatten waren bei schwacher Verdünnung des Aussaatmaterials nur Bakterienkolonien zu konstatieren. Aus etwas länger fermentiertem Thee konnten vereinzelte Hefekolonien isoliert werden. Es scheint dies mehr ein Ausnahmefall zu sein, indem, wie aus den später angeführten Fabrikversuchen zu ersehen ist, in der betreffenden Fabrik durchwegs Hefen nachgewiesen werden konnten.

Wir haben hier die interessante Tatsache vor uns,

Fermentation.

Rascher Verlauf der Fermentation bei geringer Hefemenge und lange dauernde Fermentation bei nachweisbar reichlicher Hefemenge.

dass trotz grosser Hefezahl die Fermentation langsam verläuft, während umgekehrt bei einer nachweisbar geringen Hefemenge die Fermentation als relativ rasch verlaufend bezeichnet werden muss.

Schon aus diesen kulturellen Versuchen geht deutlich hervor, dass der Hefe eine die Fermentation beschleunigende Wirkung nicht zugesprochen werden darf.

Da, wie gezeigt werden soll, die Hefen auf den frischen Blättern in geringer Zahl sich vorfinden, der Fermentationsprozess in mehreren Fabriken nur kurze Zeit dauert, so ist eine Einwirkung nur dann denkbar, wenn den vereinzelten, den Blättern anhaftenden Hefezellen genügend Zeit geboten wird sich kräftig zu entwickeln. Diese Entwicklung müsste notwendigerweise schon während dem Welken der Blätter stattfinden, was einer Zeitdauer von ungefähr 24 Stunden entspricht.

Es bleiben erst einzelne Versuche anzuführen, die zeigen sollen, dass sowohl an der Oberfläche, als auch im Innern der frisch gepflückten Blätter die Hefen mehr vereinzelt sich vorfinden. Ferner wurde an Hand von kulturellen Versuchen gezeigt, dass der Zuwachs der Hefe auch während dem Welken nicht durchwegs als kräftig zu bezeichnen ist.

Sowohl frisch gepflückte Blätter als bereits verwelkte Blätter, von möglichst derselben Grösse und in gleicher Zahl für den einzelnen Versuch, wurden einesteils direkt, andererseits nach dem Zerreiben in steriles Wasser (je 20 ccm) enthaltende Gläschen eingetragen, das nach kräftigem Umschwenken zur Impfung der Nährböden diente.

In den mit den frischen Blättern angelegten Kulturen konnten Hefen nicht nachgewiesen werden, hingegen fanden sich Bakterienkolonien vor. Die mit den vorerst zerriebenen Blättern angelegten Kulturen zeigten einen etwas kräftigeren Bakterienbelag. Hefekolonien fanden sich hingegen nicht vor.

Auf den nach dem Welken der Blätter geimpften

Fermentation.

Nährböden waren Bakterienkolonien weit vorherrschend. Es wurden mehr vereinzelte Hefekolonien konstatiert. Auch Schimmelräschen fanden sich auf den Nährböden zahlreich vor. Die meisten Versuche, die ich nach dieser Richtung hin gemacht habe, zeigen, dass eine Zunahme der Hefe während dem Welken allerdings stattfindet, jedoch als unbedeutend bezeichnet werden muss.

Anders verhält es sich mit dem Bakterienwachstum. Es kommt dabei insbesondere ein Kurzstäbchen in Frage, das sich durchwegs im fermentierenden Thee vorfand. Das Wachstum dieses Bakteriums überholt bei weitem dasjenige der Hefe. Es scheint besonders während der Fermentation sich kräftig zu entwickeln, wie aus dem folgenden Versuch ersichtlich ist:

Zu dem Zweck wurden in der Fabrik aus fermentiertem Thee Abimpfungen vorgenommen nach den üblichen Verdünnungsmethoden.

a. aus normal fermentiertem Thee (2 Stunden fermentiert).

b. aus während 5 Stunden fermentiertem Thee.

c. aus einer ins Laboratorium mitgenommenen Probe, die während 21 Stunden fermentiert hatte.

Nach 2 Tagen waren in der normal fermentierten Probe noch keine Hefekolonien nachweisbar. In Verdünnung 1 (es wurden je drei Parallelversuche angelegt) fanden sich 8 bis 10 Kolonien vor, die im mikroskopischen Bild das oben erwähnte Kurzstäbchen erkennen liessen.

In der während 5 Stunden fermentierten Probe fanden sich ebenfalls keine Hefekolonien vor. Auf den mit schwach verdünntem Material geimpten Nährböden entwickelte sich ein Bakterienbelag, bestehend aus mehr oder weniger dicht aneinander liegenden Kolonien.

Der im fermentierenden Thee vorherrschend auftretende Bakterientypus ist ein Kurzstäbchen.

Der vorherrschende Bakterientypus war das Kurzstäbchen. Bei mittlerer Verdünnung waren noch vereinzelte Bakterienkolonien nachweisbar.

Die mit Material aus der während 20 Stunden

Fermentation.

fermentierten Probe geimpften Nährböden zeigten bei schwacher Verdünnung des Impfmaterials einen kräftig entwickelten Bakterienbelag. Auch bei mittlerer Verdünnung war ein dichter Kolonienbelag zu konstatieren. Sämtliche Bakterienkolonien schienen demselben Bakterientypus anzugehören. Die schleimige Konsistenz, die Farbe des Belages und der vereinzelten Kolonien schien schon dafür zu sprechen. Das mikroskopische Bild zeigte ein etwas unregelmässiges Kurzstäbchen. Ich werde später zeigen, dass, in diesem scheinbar eine Reinkultur vortäuschenden Bakterienbelag, zwei Bakterientypen sich vorfinden.

Nach 6 Tagen zeigten beinahe sämtliche Kulturen mehreren Impfstellen entlang einen kräftig angewachsenen Bakterienbelag. Von sämtlichen Kulturen wurden Tuscheausstrichpräparate [1]) hergestellt. Man verfährt dabei wie folgt:

Herstellung der Tuscheausstrichpräparate.

Auf einen Objektträger bringt man einen Tropfen sterile Tusche. In diesen Tropfen verteilt man mittelst Platinnadel etwas Material aus der zu untersuchenden Kultur. Mit Hilfe eines Spatels oder Deckglases wird der Tropfen in Form einer dünnen Tuschescheibe ausgestrichen. Die eingetrocknete Tusche bildet eine äusserst dünne Schicht die von der Bakterienzelle überragt wird. Die Bakterien präsentieren sich in ähnlicher Weise wie dies bei der Dunkelfeldbeleuchtung der Fall ist. Auf Grund ihres Kontrastes gegen die dunkle Tusche erscheinen die Bakterien weiss und im Umriss äusserst scharf auf schwarzem Untergrund.

In der Grosszahl der Präparate waren nur Bakterien nachweisbar. In mehreren Kulturen war neben dem typischen, etwas unregelmässigen Kurzstäbchen ein dünnes, bewegliches Kurzstäbchen zu konstatieren. Das unbewegliche Kurzstäbchen herrschte jedoch bei weitem vor, besonders in den am Ende der Fermentation angelegten Kulturen.

1) Burri, R., Das Tuscheverfahren als einfaches Mittel zur Lösung einiger schwieriger Aufgaben der Bakterioskopie. Jena (Gustav Fischer) 1909.

Fermentation.

Aus dem kräftigen Bakterienbelag der einzelnen Impfstellen, bei den oben erwähnten Kulturen, den Schluss ziehen zu wollen die jungen Theeblätter seien äusserst reich an Bakterien wäre allerdings unrichtig, sonst müsste in ein und derselben Kultur sämtlichen Impfstellen entlang der kräftige Belag zu konstatieren sein. Die Ursache dieses Unterschiedes glaube ich leicht dadurch erklären zu können, dass das Impfmaterial, das ich in Form von Tropfen über die Agarfläche fliessen liess, eine mehr oder weniger feuchte Impfstelle zurückliess, in der anfänglich mehr vereinzelte Bakterien sich frei bewegen konnten, was die Bildung von einander isolierter Bakterienkolonien verunmöglichte.

Auf den frisch gepflückten Blättern finden sich Hefezellen mehr vereinzelt vor.

Aus diesen und später zu erwähnenden Versuchen darf entschieden hervorgehoben werden, dass die frisch gepflückten Blätter die Träger mehr vereinzelter Hefezellen sind.

In einer früheren Mitteilung hat Herr Dr. Bernard bereits darauf hingewiesen, dass man die Hefen sowohl durch ihr Gärvermögen verschiedenen Zuckerarten gegenüber als durch die Sporenbildung systematisch bestimmt. Sämtliche für meine Versuche verwendeten, in den verschiedenen Fabriken isolierten Hefen habe ich auf diese Punkte hin nochmals untersucht.

Um das Gärvermögen der Hefen festzustellen, habe ich dieselbe, in der betreffenden Mitteilung angeführte Nährlösung verwendet. Die Nährlösung hatte folgende Zusammensetzung.

Pepton	1%
Asparagin	$^1/_2$%
Kaliumphosphat	$^1/_{20}$%
Magnesiumsulfat	Spuren
Calciumchlorid	Spuren

Das Ganze wurde in destilliertem Wasser gelöst. Diese Nährlösung erhielt überdies als Zugabe 20% der verschiedenen Zuckerarten. Als solche wurden verwendet: Saccharose, Glykose, Mannit, Laktose, Dex-

Fermentation.

trin, Maltose, Galaktose. Die betreffenden Nährlösungen wurden geimpft mit Theehefe aus Tjiapoes, Goalpara, Malabar, Taloen, Tjikadjang, Tjibatoe.

Sämtliche, für die Versuche verwendeten, aus Thee isolierten Hefen wirken nicht vergärend auf Zuckerarten ein.

Mit keiner der angeführten Hefen trat Gärung ein. Auch die Prüfung auf Sporenbildung fiel negativ aus. Zur Prüfung auf Sporenbildung wurden Porzellanstücke, Aspest und Kartonstreifen verwendet, die mit etwas Wasser angefeuchtet vorerst sterilisiert wurden.

Unter diesen ungünstigen Ernährungsbedingungen sind manche Hefearten zur Sporenbildung befähigt. Bei der Theehefe scheint dies jedoch nicht der Fall zu sein. Sie ist weder eine Zucker vergärende noch eine Sporen bildende Art, unterscheidet sich somit schon dadurch streng von den Saccharomyceten.

Was die Haltbarkeit der Hefe anbetrifft, so kann sie längere Zeit in getrocknetem Zustand aufbewahrt werden. Kräftig angewachsene Hefekulturen wurden von der Nährlösung abfiltriert, der Hefeniederschlag mit Wasser ausgewaschen um Spuren anhaftender Nährlösung zu entfernen und die Hefe über Schwefelsäure getrocknet. Eine nach 3 Wochen vorgenommene Aussaat der Hefe auf Theesaftagar liess immer noch kräftiges Wachstum erkennen.

Über den Einfluss grosser Hefemengen auf fermentierenden Thee.

Die für die vorliegenden Versuche über den Einfluss grosser Hefemengen auf fermentierenden Thee verwendeten frischen Theeblätter (Assamthee) wurden ausschliesslich aus dem Kulturgarten in Tjikeumeuh bezogen.

Ich verwendete dieselben zu Laboratoriumsversuchen im Kleinen. Es sollten dies mehr Orientierungsversuche für die hernach in grösserem Masstab in der Fabrik durchzuführenden Versuche sein.

Für die Versuche im kleinen wurde der Blattmasse eine unter normalen Bedingungen nicht erreichbare Hefemenge zugesetzt.

Da ich mit kleinen Blattmengen operierte, konnte ich eine relativ viel grössere Hefemenge darauf einwirken lassen, als dies bei den späteren Versuchen in der Fabrik der Fall war. Eine eventuelle Einwirkung der Hefe auf den Verlauf der Fermentation musste daher um so deutlicher hervortreten, je

grösser die Hefemenge im Verhältnis zur Blattmenge gewählt wurde.

Fermentation.

Zweck der vorliegenden Untersuchungen: Einfluss der Theehefe auf die Dauer der Fermentation und auf die Erzeugung des Aromas. Verhalten der verschiedenen aus Thee isolierten Hefen diesen beiden Punkten gegenüber.

Die vorliegende Versuchsreihe verfolgte einen dreifachen Zweck. Erstens sollte festgestellt werden ob die Theehefe auf die Dauer der Fermentation einen Einfluss ausübt. Als zweiter Punkt war die nicht weniger wichtige Frage der Aromabildung unter dem eventuellen Einfluss der Hefe näher zu beleuchten. Im weiteren sollte gezeigt werden wie sich die in den verschiedenen Theeunternehmungen isolierten Hefen in Bezug auf die beiden erst genannten Punkte verhalten.

Für die Züchtung der Hefe im Grossen erwies sich folgender Nährboden als geeignet:

KH_2PO_4 (Monokaliumphosphat)	0,5 g	Stammlösung.
$MgSO_4$ (Magnesiumsulfat)	Spuren	
$CaCl_2$ (Calciumchlorid)	Spuren	
Asparagin	5 g	
Pepton	10 g	
Destilliertes Wasser	1000 g	

Als Kohlenstoffquelle fügte ich der Stammlösung erst 10 % Glykose, später 10 % Saccharose zu. Nachdem mein Vorrat an Asparagin ausgegangen war, sah ich mich genötigt diese Stickstoffquelle durch ein anderes Stickstoff enthaltendes Salz zu ersetzen. Als solches verwendete ich Ammoniumnitrat, (0,2 %).

Durch diese Abänderung wurde das Wachstum der Hefe in keiner Weise beeinträchtigt. Ich verwendete daher im Weiteren für die Reinzucht der Hefen an Stelle von Asparagin und Glykose stets Ammoniumnitrat und Saccharose.

Um möglichst rasch eine reiche Ausbeute an Hefe zu erzielen, wurde die Nährlösung in Mengen von 50 bis 100 ccm in Kolben verteilt und diese mit der zu untersuchenden Hefe geimpft. Die Impfung kleiner Flüssigkeitsmengen war schon der leichten Infektionsmöglichkeiten wegen geboten. Eventuell infizierte Nährlösungen konnten ohne weiteres entfernt

Fermentation.

werden, ohne das Gesamtvolumen der Nährlösung beseitigen zu müssen, was einen beträchtlichen Zeitverlust bedeutet haben würde. Je nach Bedarf wurden 10, 20 bis 30 Liter Hefekultur hergestellt. Die Hefemenge die aus 1 Liter Nährlösung gezogen werden konnte betrug 0,6 bis 1 gr (getrocknete Hefe). In der oben angeführten Nährlösung zeigt die aus Palmsaft isolierte, Zucker vergärende Hefe etwas kräftigeres Wachstum als die aus Thee isolierten Hefen.

Hefeausbeute aus 1 Liter Nährlösung: 0,6 bis 1 gr.

Auch fördert, wie bereits gezeigt wurde, eine Zugabe von Tannin das Wachstum in keiner Weise. Die Hefen liess ich bei Zimmertemperatur sich entwickeln. Durch kräftiges, öfters wiederholtes Umschütteln der Kulturgläser wurden die Nährlösungen gelüftet, um das Wachstum möglichst zu begünstigen. Nachdem keine weitere Entwicklung mehr zu konstatieren war, wurde die klare Nährflüssigkeit von der auf dem Boden des Glases angesammelten Hefe abdekantiert und die Hefe auf dem Saugfilter durch mehrmaliges Waschen von der ihr noch anhaftenden Nährlösung befreit. Hierauf wurde die Hefe in etwas sterielem Wasser aufgeschwemmt und den Theeblättern vor oder nach dem welken zugesetzt.

Für die vorliegenden Versuche verwendete ich Theehefe aus Tjiapoes,[1]) Goalpara, Malabar, Taloen und Tanara. Zwei weitere Versuche wurden vorgenommen unter Zusatz der aus Palmsaft isolierten, Zucker vergärenden Hefe und eines aus zu lange fermentiertem Thee isolierten Bakteriums. Für jeden einzelnen Versuch wurde selbstredend eine ungeimpfte Kontrollprobe angesetzt.

Die für die einzelnen Versuche verwendete Blattmenge betrug zwischen 300 und 500 g. Für die mit Hefe geimpfte Probe und die dazu gehörige Kontrollprobe verwendete ich dasselbe Gewicht an frischem Blattmaterial. Die Blätter liess ich im

1) Ich habe die hier gebräuchlichen Ortsbezeichnungen und auch die später angeführten Wörter „Toewak" und „Boeboek" nach der holländischen Orthographie geschrieben, und erinnere daran, dass oe als u ausgesprochen wird.

Schatten bei Zimmertemperatur während 20 bis 24 Stunden welken, nach welcher Zeit sie zum Rollen genügend reif waren. Statt des Rollens wurden die Blätter mittelst einer Eleischhackmaschine fein zerkleinert. Der aus den Zellen ausgepresste Saft wird von der Masse gleichmässig aufgesogen und kommt dabei in gute Berührung mit der Luft. Die fein zerhackten Blätter liess ich in geräumigen Petrischalen in dünner Schicht fermentieren. Es wurde auf möglichst steriler Unterlage fermentiert. Sowohl die für das Welken verwendeten Flachkörbe (Tampir) als auch die Petrischalen wurden unmittelbar vor Gebrauch mit Alkohol gewaschen und getrocknet.

Fermentation.

Um die Entwicklungsdauer der Hefe möglichst zu verlängern, habe ich in der Grosszahl der Versuche die Hefeaufschwemmung den noch frischen Blättern vor dem Welken zugesetzt. Durch kräftiges umrühren der Blätter wurde die Hefe möglichst gleichmässig über die ganze Blattmasse verteilt. Es war dies überdies schon daran leicht erkennbar, dass die mit Hefe versetzte Blattmasse wie mehlig bestäubt aussah; eine Hefemenge die unter praktischen Verhältnissen nie erreicht wird.

Zur Verlängerung der Entwicklungsdauer der Hefe wurde diese den Blättern vor dem Welken zugesetzt.

In einer früheren Publikation [1]) wurde mitgeteilt, dass in einigen Fabriken die Fermentation der Blätter ganz kurze Zeit dauert, nach dem Rollen sogar vollständig aufgehoben wird. So gelangt z.B. in Malabar der feinere Thee direkt aus dem „Ballbreaker" in die Röstkammer. Auch in der Fabrik von Tanara, die früher während mehreren Stunden fermentierte dauert die Fermentation jetzt nur noch ganz kurze Zeit, nachdem rasch fermentierender Thee aus Malabar dorthin gebracht wurde.

Sollte eine Einwirkung der Hefe auf den Fermentationsprozess sich bestätigen, so ist es kaum denkbar, dass im soeben angeführten Fall die Hefe in der kurzen Zeit während der gerollt wurde sich in genügender Menge entwickeln konnte um die

1) Bernard, l.c.P. 1.

Fermentation.

Fermentation zu beeinflussen. Der Zuwachs der Hefe müsste schon während dem Welken der Blätter stattgefunden haben.

Zusammenfassung der Versuchsergebnisse über die Einwirkung grosser Hefemengen auf fermentierenden Thee.

Da der Verlauf der Fermentation in der vorliegenden Versuchsreihe ohne Ausnahme derselbe war, will ich, um Wiederholungen zu vermeiden, die Versuchsergebnisse nicht einzeln, sondern mehr zusammenfassend erörtern.

1) Der eine Teil der zu behandelnden frischen Theeblätter (ca 300 g) wurde mit Tanara-Hefe geimpft, (20 ccm einer dichten Aufschwemmung der Hefe in Wasser).
   Der andere Teil der Theeblätter erhielt dieselbe Hefezugabe erst nach dem welken.
   Überdies wurde eine ungeimpfte Kontrollprobe angelegt. Die Blätter liess ich währen 24 Stunden welken.
   Die fein zerhackten Theeblätter wurden in dünner Schicht ausgebreitet der Fermentation überlassen.
2) Gleiche Teile des Theeblattmaterials wurden versetzt einerseits mit Tjiapoes-Hefe andererseits mit Taloen-Hefe (je 20 ccm der betreffenden Hefeaufschwemmung). Zum Vergleich diente eine ungeimpfte Kontrollprobe. Die Blätter wurden während 24 Stunden welken gelassen.
3) Frische Theeblätter wurden zu gleichen Teilen geimpft:
   a. mit Tjiapoes-Hefe
   b. mit Goalpara-Hefe
   c. mit Malabar-Hefe
   Welken der Blätter während 24 Stunden. Auch hier wurde eine ungeimpfte Kontrollprobe angelegt.

Ich konnte folgende interessante Beobachtung machen:

Gleich nach Beginn der Fermentation scheint das mit Hefe versetzte Theeblattmaterial eine etwas

dunklere Färbung anzunehmen als die nicht mit Hefe versetzten Blätter; aber schon nach einer halben- bis einer Stunde ist ein Unterschied der Verfärbung in den mit und ohne Hefe versetzten Proben kaum mehr erkennbar. Der Farbe nach zu schliessen ist es nichtmehr möglich festzustellen welche Probe mit Hefe versetzt worden ist.

Fermentation.

Nach normaler Fermentationsdauer (bis 5 Stunden) ist kein wesentlicher Unterschied in Bezug auf die Farbe der geimpften und ungeimpften Blätter zu beobachten.

Lässt man hingegen den Thee weit längere Zeit als dies je in der Praxis geschieht fermentieren, so zeigen die mit Hefe versetzten Proben nach 20 bis 24 Stunden intensiv braunschwarze Farbe, die nicht mit Hefe versetzten Proben die Farbe des normal fermentierten Thees, bis schwach dunklere Farbe. Sowohl der Pressaft als auch der wässerige Auszug waren im ersteren Fall bedeutend dunkler verfärbt als im letzteren Fall. Die zahlreichen Versuche die ich zur Feststellung dieser Erscheinung ausgeführt habe gaben ohne Ausnahme dasselbe Ergebnis.

Bei zu weit getriebener Fermentation (20 bis 24 Stunden) nimmt das geimpfte Blattmaterial intensiv braunschwarze Farbe an.

Wenn auch die Theehefe in Bezug auf Farbstoffbildung einen gewissen Einflus auszuüben vermag, so müssen wir dennoch erkennen, dass eine Einwirkung der Hefe unter praktischen Verhältnissen ausser Betracht fällt. In der Theefabrikation fehlen die beiden Hauptbedingungen um die angeführte Erscheinung zu ermöglichen d.h. eine genügende Hefemenge und die zur Einwirkung erforderliche Zeit. Wie verhält sich nun die Hefe in Bezug auf Aromabildung? Die mit Hefe versetzten Proben lassen wohl einen gewissen Geruch erkennen der sich am besten mit zu lange fermentiertem Thee vergleichen lässt.

Der üble Geruch wird um so ausgesprochener, je länger man den Thee in Gegenwart grosser Hefemengen fermentieren lässt. Nach 20 bis 24 Stunden zeigten sämtliche mit Theehefe versetzten Proben ein schon in kurzer Entfernung deutlich wahrnehmbaren Fäulnisgeruch.

Die mit reichlicher Hefemenge versetzten Proben zeigen im Vergleich zu einer normal fermentierten, ungeimpften Probe bereits den Geruch zu lange fermentierten Thees. Nach 20 bis 24 Stunden zeigt der in Gegenwart einer reichlichen Hefemenge fermentierte Thee ausgesprochenen Fäulnisgeruch, der ihn ohne weiteres von einer ungeimpften Kontrollprobe kennzeichnet.

Die Schwarzbraunfärbung und der widerliche Geruch waren durchwegs die

Fermentation.

Folge des mit reichlicher Hefemenge versetzten, zu lange fermentierten Thees.

Es könnte vielleicht gegen diese Versuche der Einwand erhoben werden, diese seien nicht unter sterilen Bedingungen durchgeführt worden, infolgedessen die genannten Erscheinungen nicht der Hefe, sondern Bakterien zuzuschreiben seien. Es ist überdies auch denkbar, dass trotz noch so sorgfältigen Auswaschens der Hefe, derselben noch Spuren von Pepton aus der Nährlösung anhaften könnten, die infolge Fäulnis den üblen Geruch erzeugen würden.

Der letztere Einwand war leicht zu widerlegen durch Anwendung einer peptonfreien Nährlösung zur Kultivierung der Hefe. Die für diesen Versuch verwendete Nährlösung hatte dieselbe Zusammensetzung der auf Seite 13 angeführten Nährlösung, enthielt jedoch kein Pepton.

Zur Kontrolle wurde gleichzeitig eine Pepton enthaltende Nährlösung von sonst derselben Zusammensetzung verwendet. Der Zusatz von Pepton scheint das Wachstum der Hefe nicht wesentlich zu fördern. In beiden Fällen war gleich kräftiges Wachstum zu konstatieren.

Die beiden Nährlösungen wurden mit der in Tjiapoes isolierten Theehefe geimpft und hernach gleiche Teile frische Theeblätter einerseits mit Hefe aus peptonhaltiger Nährlösung, andererseits mit Hefe aus peptonfreier Nährlösung geimpft. Überdies wurde eine ungeimpfte Kontrollprobe angelegt. Die Blätter liess ich während 20 Stunden welken. In den beiden mit Hefe versetzten Proben war bei zu lange dauernder Fermentation derselbe widerliche Geruch erkennbar. Der angeführte Einwand, es könnten der Hefe anhaftende Spuren von Pepton den üblen Geruch erzeugen, wäre damit widerlegt.

Der Fäulnisgeruch wird nicht bedingt durch allfällige, dem Impfmaterial anhaftende Spuren von Pepton.

Was den ersten Einwand anbetrifft, so muss ich vorerst nochmals betonen, dass die Bedingungen unter denen gearbeitet wurde durchaus dieselben waren, allein mit dem Unterschied, dass im einen

Fermentation.

Fall Theehefe zugesetzt worden ist, in der Kontrollprobe hingegen diese Zugabe ausblieb.

Die Annahme, die Bakterien seien die alleinigen Urheber des widerlichen Geruches scheint durchaus unbegründet.

Bei der Annahme, dass Bakterien die genannten Erscheinugen hervorrufen, ist nicht wohl einzusehen weshalb in der ungeimpften Kontrollprobe, die diese Mikroorganismen (Bakterien) in eben so reichlicher Menge enthalten müsste, die intensive Verfärbung und besonders der üble Geruch in nicht eben so kräftiger Weise hervortreten.

Auf Theesaftagar vorgenommene Kontrollimpfungen ergaben einen eher geringeren Bakteriengehalt der mit Hefe versetzten Theeblätter, während im zu lange fermentierten Thee ohne Hefezugabe die Bakterien bei weitem vorherrschten. Um einen Einblick zu erhalten über die Einwirkung der in zu lange fermentiertem Thee hauptsächlich auftretenden Bakterienart wurden die beiden folgenden Versuche vorgenommen:

Aus Tjikeumeuh bezogenes, frisches Blattmaterial wurde vor dem welken lassen geimpft einerseits mit einer reichlichen Menge Taloen-Hefe, andererseits mit der aus zu lange fermentiertem Thee isolierten, darin vorherrschend auftretenden Bakterienart. Gleichzeitig habe ich einen vergleichenden Versuch mit der aus „Toewak"[1]) isolierten, Zucker vergärenden Hefe ausgeführt. Es war von einigem Interesse zu erfahren, wie sich verschiedene Hefen in Bezug auf diese beiden Punkte verhalten.

Nach 24 Stunden wurden die welken Blätter der drei geimpften Proben und diejenigen einer ungeimpften Kontrollprobe in der üblichen Weise zerkleinert und der Fermentation überlassen.

Die mit Theehefe und der Zucker vergärenden Hefe geimpften Proben waren 1 Stunde nach Beginn der Fermentation unter sich verglichen betreffs Farbe ziemlich identisch, immerhin etwas dunkler als die Kontrollprobe und die mit dem betreffenden Bakterium geimpften Theeblätter, die unter sich verglichen anfänglich kaum einen Unterschied erkennen liessen, sondern die Farbe normal fermentierten Thees

1) Siehe P. 46.

Fermentation.

Unter der Einwirkung der Bakterien nehmen die zu lange fermentierten Blätter ebenfalls braunschwarze Farbe an.

zeigten. Beide mit Hefe versetzten Proben waren nach 24 Stunden braunschwarz und zeigten den typischen widerlichen Geruch. Die mit dem betreffenden Bakterium versetzte Probe zeigte nach Verlauf von 24 Stunden, besonders an der Oberfläche der Blattmasse, Braunschwarzfärbung, ähnlich den mit Hefe versetzten Proben, im Unterschied zur normal-braunen Farbe des ungeimpften Kontrollversuches.

Der durch das Bakterium hervorgerufene Geruch ist demjenigen nach fermentiertem Tabak einigermassen ähnlich. Es ist weniger der widerliche durch die Theehefe erzeugte Geruch.

Vergleichsproben zur Charakterisierung des durch die verschiedenen Organismen hervorgerufenen Geruches.

Der weitere Versuch wurde nun hauptsächlich im Hinblick auf den durch die verschiedenen Organismen hervorgerufenen Geruch in etwas abgeänderter Form durchgeführt. Ich verwendete für die Versuche die zur Bereitung von Theesaft ausgepressten, vorerst fein zerhackten Theeblätter. Das Blattmaterial wurde in geräumige Erlenmeyerkolben verteilt, sterilisiert und geimpt mit:

a) Theebakterium (Kurzstäbchen, Gärungserreger)
b) Tjiapoes-Hefe
c) Goalpara-Hefe
d) Zucker vergärende Hefe

Zur Kontrolle blieben zwei Kolben ungeimpft.

Die Kolben wurden nach drei Tagen geöffnet und auf den Geruch hin untersucht. Die Theebakteriumkultur zeigte den oben erwähnten Geruch nach fermentiertem Tabak. Die mit Theehefe geimpften Kulturen den typischen Fäulnisgeruch; dieser war nicht sehr ausgesprochen, aber immerhin deutlich wahrnehmbar. Auch die Zucker vergärende Hefe erzeugt denselben widerlichen Geruch, wenn auch in etwas abgeschwächtem Masse.

Zusammenfassung einiger Hauptergebnisse.

Fassen wir diese Ergebnisse kurz zusammen.

Sowohl die Zucker nicht vergärenden Theehefen, die aus Toewak isolierte Zucker vergärende Hefe als auch das aus zu lange fermentiertem Thee isolierte

Fermentation.

Bakterium erzeugen bei zu lange andauernder Fermentation intensiv schwarzbraune Farbe des Theeblattmaterials.

Das Aroma wird durch sämtliche angeführte Organismen ungünstig beeinflusst.

Unter normalen Verhältnissen fallen in der Theefabrikation die beiden angeführten Faktoren ausser Betracht. Sowohl die Hefen als auch die Bakterien finden sich in relativ zu geringer Menge vor um ihren schädigenden Einfluss hervortreten zu lassen; auch ist die Fermentationsdauer zu kurz, als dass eine Entwicklung dieser Organismen in genügender Menge stattfinden könnte.

Nachdem die im Kleinen durchgeführten Versuche aufs entschiedenste gezeigt haben, dass eine günstige Einwirkung der Hefe auf die Fermentation nicht stattfindet, war es angezeigt durch in grösserem Massstab in der Fabrik selber durchzuführende Versuche diese Tatsache zu bekräftigen. Es liegt auf der Hand, dass es bei den Fabrikversuchen nicht wohl angieng die Einwirkung der Hefe über die normale Fermentationsdauer hinaus zu verfolgen. Es war dies übrigens ohne Belang, indem hauptsächlich darauf Gewicht gelegt wurde, ob eine relativ ziemlich starke Hefevermehrung innerhalb der Grenzen der sonst üblichen Fermentationsdauer irgend welchen Einfluss erkennen lässt.

Zur Reinzucht der Hefe verwendete ich die auf Seite 13 angeführte Nährlösung. Für den einzelnen Versuch wurden bis zu 250 Pfund Blätter verwendet, welche Menge einer Füllung der betreffenden für unsere Versuche verwendeten Rollmaschine entsprach.

Nun war es allerdings nicht möglich eine den Laboratoriumsversuchen entsprechend grosse Hefemenge anzuwenden, indem die Reinzucht der Hefe mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist, sobald die Hefe in grosser Menge gezüchtet werden soll. Trotz der relativ geringen Hefezugabe, liessen die während den verschiedenen Operationen angelegten

Die relativ kleine, der beträchtlichen Blattmasse zugesetzte Impfmenge erscheint als durchaus genügend, um eine eventuelle Einwirkung auf die Fermentation deutlich hervortreten zu lassen.

Fermentation.

Theesaft-Agar-Kulturen der geimpften und ungeimpften Probe einen so unverkennbaren Unterschied in der Zahl der Hefekolonien erkennen, dass man annehmen darf dieser Unterschied wäre eben so deutlich in einer Einwirkung der Hefe zu Tage getreten, vorausgesetzt, dass unter normalen Bedingungen die Hefe in der Fermentation eine Rolle spielt.

Von jedem einzelnen Versuch, sowohl des geimpften als des ungeimpften Materials wurden Proben entnommen und zur Beurteilung in das „Thee-Expert-Bureau" gesandt. Im Anschluss an die Beschreibung jedes einzelnen Versuches werde ich die entsprechenden Angaben des Experten beifügen.

ERSTER FABRIKVERSUCH.

Als Impfmaterial wurde Tjiapoeshefe verwendet, die kurz vor Durchführung des Versuches aus fermentierendem Thee in der Fabrik isoliert worden war. Die für die Reinzucht der Hefe verwendete Pepton—Saccharose—Nährlösung wurde zu je 50 ccm in 80 Erlenmeyerkolben verteilt, sterilisiert und mit der weissen Hefe geimpft. Die von der Nährlösung abfiltrierte, in Wasser aufgeschwemmte Hefe wurde dem Theeblattmaterial (250 Pfund) nach dem Welken, bei Beginn des Rollens zugesetzt.

Die Blätter wurden erst während 20 Minuten gerollt, der feinere Teil „Boeboek" vom gröberen Teil „Badak" getrennt und dieser Letztere noch weitere 20 Minuten gerollt.

Die 20 Minuten gerollten Blätter (Boeboek) wurden 2 Stunden 50 Minuten fermentiert; die während 40 Minuten gerollte Blattmasse (Badak) während 2 Stunden fermentiert.

Es wurde ein entsprechender Kontrollversuch mit ungeimpften Blättern angelegt.

Die Dauer der Fermentation wurde durch die Hefe nicht beeinflusst. Hingegen konnte konstatiert werden, dass die mit Hefe versetzten Proben in Bezug auf das Aroma eher etwas weniger frisch waren.

Fermentation.

Kontroll-Kulturen.

Die nach beendetem Rollen und beendeter Fermentation aus Boeboek auf Theesaftagar gemachten Abimpfungen ergaben folgendes Bild:

Mit Hefe versetzte Blätter.

Der vor der Fermentation geimpfte Nährboden zeigte bei schwacher Verdünnung des Impfmaterials 68 Kolonien: es waren vorherrschend Hefekolonien.

Eine am Ende der Fermentation vorgenommene Abimpfung zeigte neben 24 mehr isolierten Kolonien ziemlich dichte Belagstreifen. Die vereinzelten Kolonien erwiesen sich vorherrschend als Hefe.

Ungeimpfte Blätter.

Sowohl nach dem Rollen als nach der Fermentation waren mehr vereinzelte Hefekolonien zu konstatieren.

Trotz der relativ äusserst geringen Hefezugabe zur reichlichen damit zu impfenden Blattmenge konnte an Hand von kulturellen und numerischen Versuchen fast durchwegs nachgewiesen werden welchem Teil der Theeblätter Hefe zugesetzt worden war.

Die Proben des mit Hefe behandelten Thees sind im Rapport mit G, die Kontrollproben mit F bezeichnet.

REPORT [1])

(1612) Badak F.	With regard to make and appearance F is better. The color is blacker. while it is better twisted and less mixed with red leaf and stalks.
(1613) Badak G.	
(1614) Boeboek F.	In this instance G is smaller and rather better twisted than F. There are however about the same number of tips and the appearance is equally black.
(1615) Boeboek G.	

1) Da es nicht wohl angeht die spezifischen Ausdrücke des in englisch gefassten Rapportes des Thee-Experten zu übersetzen, soll für jeden einzeln anzuführenden Fall der Rapport wörtlich angeführt werden.

Fermentation.

Infused Leaf	In both instances G is preferable, it is brighter and a rather more „coppery" color.
Liquors	G have rather more strength and are brisker with slightly better quality.
Remarks	Taken all round the G style of manufacture is better. It is only in the appearance of Badak F that it is superior to G.

ZWEITER FABRIKVERSUCH.

Das Impfmaterial wurde den Blattern vor dem Welken zugesetzt, um die Entwicklungsdauer der Hefen möglichst zu verlängern.

Die zur Impfung verwendete Taloenhefe wurde aus 10 Liter Pepton-Saccharose-Nährlösung gezogen. 250 Pfund Blätter wurden vor dem Welken mit der betreffenden dichten Hefeaufschwemmung geimpft. Gleichzeitig wurde eine entsprechende Menge ungeimpfte Blätter zum welken ausgebreitet. Am darauffolgenden Tag wurden gleichzeitig die geimpfte und die ungeimpfte Kontrollprobe wie folgt weiter verarbeitet:

Die mit Taloenhefe versetzte Probe will ich mit A die ungeimpfte Kontrollprobe mit B bezeichnen. Beide Proben wurden in durchaus gleicher Weise behandelt.

Zuerst wurden beide Proben während 45 Minuten gerollt. Die gerollten Blätter wurden hierauf im Ballbreaker getrennt in den feineren Teil Boeboek und den gröberen Teil Badak.

Dauer der Fermentation	für Boeboek 1 Stunde 15 Minuten, für Badak 1 Stunde 45 Minuten.

Der gröbere Teil Badak wurde nach dem Fermentieren nochmals während 20 Minuten gerollt. Hierauf gelangten sämliche Teile in die Röstkammmer.

Die Hefen üben keinen Einfluss aus auf die Dauer der Fermentation.

Ein Einfluss der Hefe auf die Dauer der Fermentation konnte auch diesmal wieder nicht konstatiert werden. Die Proben A und B waren nach ungefähr derselben Zeit für den Röstprozess reif. Was die Beurteilung des Aromas der beiden Proben anbetrifft, so war nach Aussage des Fabrikaufsehers der

Fermentation.

Kontroll-Kulturen.

Geruch der mit Hefe versetzten Proben eher als weniger frisch zu bezeichnen.

Um sich ein Bild über den Keimgehalt zu machen, wurden, wie bereits erwähnt, Abimpfungen auf Theesaft-Agar vorgenommen. Es zeigten die mit und ohne Hefe versetzten Proben nach dem Welken auf dem betreffenden Nährboden folgenden Keimgehalt:

Mit Hefe geimpfte Blätter.

Verdünnung 1. Belagstreifen äusserst dicht aneinander liegender Kolonien.
id 2. 50 Kolonien, vorherrschend Hefen.
id 3. Kein Wachstum.

Ungeimpfte Kontrollprobe.

Verdünnung 1. Eine Kolonie
Verdünnungen 2 und 3. Kein Wachstum.

Am Ende der Fermentation vorgenommene Abimpfungen:

Mit Hefe geimpfte Blätter.

Verdünnung 1. 30 Kolonien, vorherrschend Hefen.
id 2. 5 Kolonien
id 3. 1 Kolonie

Ungeimpfte Kontrollprobe.

Verdünnung 1. 3 Kolonien
Verdünnungen 2 und 3. Keine Hefekolonien.

Es liegt nun scheinbar ein Widerspruch vor, indem die nach dem welken geimpften Nährböden eine grössere Organismenzahl aufweisen als die am Ende der Fermentation geimpften Nährböden. Die Erklärung hierfür dürfte darin liegen, dass es nicht möglich war das Impfmaterial durchaus gleichmässig in der grossen Blattmasse zu verteilen, so dass die zur Abimpfung verwendete, im Verhältnis zur gesammten Blattmasse äusserst kleine Blattmenge zufällig besonders reich an Hefe gewesen sein wird. Eine gründliche Durchmischung der Hefe mit der Blattmasse konnte erst beim Rollen der Blätter stattfinden. Ich war übrigens hauptsächlich darauf bedacht den

Fermentation.

Nachweis zu erbringen, dass in den mit und ohne Hefe versetzten Proben stets ein deutlicher Unterschied in Bezug auf die Hefezahl zu konstatieren sei. Wie die weiteren Versuche zeigen traf dies auch durchwegs ein.

REPORT.

(2975) Boeboek A.	There is a rather larger amount of tip in A and the twist of leaf seems to be rather better, while
(2976) Boeboek B.	there is also rather less stalk showing.
(2977) Badak A.	No. 2978 is very much bolder
(2978) Badak B.	and not so well made as No. 2977.
Infused Leaf	Boeboek — As regards color and brightness, both A and B are good and the difference between them is small A. however although slightly darker in color gives a better liquor.
	Badak — There is also very little difference in these teas, but I prefer No. 2978 (the beter twisted one).
Liquors	A. shows greater strength and is brisker — it is more useful than B. Badak- No. 2977 is also stronger and a more useful liquor than No. 2978.

DRITTER FABRIKVERSUCH.

Eine dem ersten Versuch entsprechende Blattmenge (250 Pfund) erhielt eine reichliche Zugabe von Malabar-Hefe. Zur Reinzucht der Hefe wurden 20 Liter Saccharose-Pepten-Nährlösung verwendet, was einer ungefähr fünffachen Hefemenge entsprach. Die Hefe wurde diesmal erst vor Beginn des Rollens zugesetzt.

Die mit und ohne Hefe versetzten Blatteile wurden während derselben Dauer den verschiedenen Operationen unterworfen. Die Gesamtdauer während der

gerollt wurde war für Boeboek $1^1/_2$ Stunden, für Badak 2 Stunden. Die Dauer der Fermentation war sowohl in den mit Hefe als auch in den ohne Hefe versetzten Proben für Boeboek 1 Stunde 10 Minuten, für Badak 2 Stunden.

Fermentation.

Eine Einwirkung auf die Dauer der Fermentation konnte auch diesmal wieder nicht konstatiert werden.

Eine irgendwie ausgesprochen günstige Einwirkung der Theehefe auf den Fermentationsprozess findet nicht statt; auch im fertigen Produkt der geimpften und ungeimpften Proben war kein nennenswerter Unterschied zu konstatieren.

Zur Kontrolle auf den Keimgehalt wurden sowohl am Ende des Rollens als auch am Ende der Fermentation Theesaft-Agarkulturen angelegt. Die am Ende des Rollens vorgenommenen Abimpfungen zeigten folgenden Keimgehalt:

Mit Hefe versetzte Blätter.

Verdünnung 1. Belag äusserst dicht aneinander liegender Kolonien. Vorherrschend Hefe.

Ohne Hefe versetzte Blätter.

Verdünnung 1. Vereinzelte Kolonien (Hefe).

Kontroll-Kulturen.

Am Ende der Fermentation vorgenommene Abimpfungen.

Mit Hefe versetzte Blätter.

Verdünnung 1. Den Impfstellen entlang dichter Hefebelag.

Ohne Hefe behandelte Blätter.

Verdünnung 1. Wenig dichtes Wachstum der Hefekolonien.

Es tritt auch hier wieder der Unterschied in der Hefemenge so deutlich zu Tage, dass eine eventuelle Einwirkung der Hefe kaum hätte übersehen werden können.

REPORT.

(589) Badak met Gist	In respect to appearance and make there are practically identical.
(591) Badak zonder Gist	
(590) Boeboek met Gist	There are also very similar as regards make and appearance.
(592) Boeboek zonder Gist	

Fermentation.

Infused Leaf	Badak. In both cases the fermentation has been good, but „zonder Gist" is slightly lighter and rather brighter. Boeboek. In this instance also „zonder Gist" is a brighter and better color; the difference is greater than in Badak.
Liquors	Badak. „Met Gist" has rather more fulness and color, but „zonder Gist", although rather lighter has more briskness and quality. Boeboek. „Met Gist" has rather more strength but is a little coarse, while „zonder Gist" is smoother and also shows rather better quality.

VIERTER FABRIKVERSUCH.

In einer letztes Jahr in den Mededeelingen erschienenen Publikation wirft Herr Welter [1]) die beiden Fragen auf, ob eine Zugabe einerseits von Ferment andererseits von Peroxyd zu den in Fermentation begriffenen Blättern die Fermentation in günstigem Sinne zu beeinflussen vermag.

Um über den ersten Punkt Aufschluss zu erhalten wurden damals einem Teil der gerollten Blätter ein Vielfach des Fermentes zugegeben. Der Versuch fiel jedoch negativ aus; eine Beschleunigung der Fermentation konnte nicht beobachtet werden. Aus früheren Versuchen geht weiter hervor, dass das Ferment nur in Gegenwart von Peroxyden oxydierend wirkt. Der negative Ausfall des Versuches wurde darauf zurückgeführt, dass sehr wahrscheinlich das bereits vorhandene Ferment zur Zerlegung der Peroxyde vollauf genügt, eine weitere Zugabe von Ferment somit wirkungslos bleiben musste.

Was die zweite Frage anbetrifft, so wurde bereits

1) Welter, H., Verdere onderzoekingen over een in theeblad voorkomend oxydeerend ferment Mededeelingen van het Proefstation voor Thee No. XV.

Fermentation.

in einer frühern Mitteilung darauf hingewiesen, dass eine Zugabe von Wasserstoffperoxyd zu fermentierendem Thee diesen bedeutend dunkler verfärbt, als wenn kein Peroxyd zugegeben wird. Es liegt demnach kein Zweifel darüber vor, dass Peroxyde einen Einfluss ausüben. Ob jedoch dieser Einfluss ein für den Verlauf der Fermentation günstiger ist wurde noch nicht festgestellt. Damals wurde nur darauf hingewiesen, dass man mit dem Zusatz von Wasserstoffperoxyd sorgfältig sein muss, indem dieses die Wirksamkeit der Fermente vermindert und überdies reduzierend einwirken kann.

Zur Durchführung des Versuches wurden je 150 Pfund Blätter in zwei Rollmaschinen verteilt. Dem einen Roller setzte ich allmählich 150 ccm einer dichten Hefeaufschwemmung zu. Für die Impfung wurde eine aus 10 Liter Nährlösung gewonnene Menge Tjiapoes-Hefe verwendet.

Dem anderen Roller fügte Herr Welter allmählich 2 Liter einer 10% igen Wasserstoffperoxydlösung zu. Die beiden Blatteile wurden während einer Stunde gerollt, Boeboek und Badak von einander getrennt und beide Teile während zwei Stunden fermentiert. Ein Einfluss der Hefe oder des Wasserstoffperoxyds auf die Dauer der Fermentation oder Farbe des fermentierten Thees wurde nicht konstatiert. Laut Aussage des Fabrikaufsehers war auch diesmal wieder der mit Hefe versetzte Thee in Bezug auf den Geruch weniger frisch als der mit Wasserstoffperoxyd versetzte Thee.

Kontroll-Kulturen.

Aus dem mit Hefe behandelten Teil Boeboek wurden bei Beginn der Fermentation, aus dem mit Superoxyd behandelten Teil am Ende der Fermentation Theesaftagarkulturen angelegt. Nach zwei Tagen zeigten die bei Beginn der Fermentation angelegten Kulturen in schwacher Verdünnung den Impfstellen entlang einen äusserst dichten Hefebelag, bei starker Verdünnung des Impfmaterials 25 Kolonien, vorherrschend Hefe.

Fermentation.

In den am Ende der Fermentation angelegten Kulturen traten bei schwacher Verdünnung des Impfmaterials die Kolonien mehr vereinzelt auf.

Die zur Beurteilung ausgesonderten Proben wurden wie folgt bezeichnet:

A. Boeboek mit Hefe A.I. Boeboek ohne Hefe
B. Badak mit Hefe B.I. Badak ohne Hefe

REPORT.

(2772) A.	As regards appearance A is better — it
(2773) A.I.	is blacker and has a better twist.
(2774) B.	There is not much difference in the
(2775) B.I.	appearance of these, but B seems to have one or two more tips.
Infused Leaf	The difference in this respect is slight, but A and B are a little brighter and preferable to A.I. and B.I.
Liquors	In all cases are „Javary" in character and rather soft. A has however more fulness and is less soft than A.I.; B is also less soft than B.I.
Remarks	In all respects samples A and B give the better result.

Aus den eben angeführten Versuchen ergiebt sich, dass sowohl die Farbe des fermentierten Thees als auch die Dauer der Fermentation durch die für die Versuche angewendeten Theehefen verschiedener Herkunft nicht beeinflusst werden.

Laut Bericht des Thee-Experten könnte man geneigt sein einen Einfluss der Hefen zu Gunsten des Aromas feststellen zu wollen. (Ausnahmefall Fabrikversuch 3). Meines Erachtens ist der Unterschied jedoch viel zu gering, als dass man daraus auf eine günstige Einwirkung der Hefe schliessen darf. Wenn auch angeführt wurde, dass die unter einander vergleichbaren Versuche der mit und ohne Hefe versetzen Blätter unter möglichst gleichen Bedingungen durchgeführt worden sind, so muss immerhin betont werden, dass es praktisch überhaupt nicht

möglich ist die Versuche bis in die feinsten Einzelheiten hinein identisch durchzuführen. So wird z.B. beim Rollen der Blätter ein gewisser Druck mittelst der Presskappe „perskap" auf die Blattmasse ausgeübt, der, da er von Hand reguliert wird, unmöglich für die verschiedenen Füllungen stets gleich gehalten werden kann. Dass auch die Dauer der Fermentation nicht auf die Minute genau für die mit und ohne Hefe versetzten Blatteile gehalten werden kann, und dass überdies die Röstkammertemperatur gewissen, wenn auch nur schwachen Schwankungen unterliegt, ist nicht von der Hand zu weisen. Diese verschiedenen Faktoren üben möglicherweise einen unter Umständen günstigen, der Hefe zugeschriebenen Einfluss aus. *Fermentation.*

An dieser Stelle möchte ich noch auf einzelne Punkte hinweisen, die einigermassen als Argument gegen die Einwirkung der Hefe angeführt werden können. Fassen wir für einen Moment die alkoholische Gärung und die Essiggärung ins Auge. Von E. Buchner ist der Beweis geleistet worden, dass die Sprosspilze die Zerlegung des Zuckers mit Hülfe eines Enzyms, der sogen. Zymase, bewerkstelligen, und dass diese auch unabhängig von der lebenden Zelle in Zuckerlösungen die Entwicklung von Alkohol und Kohlensäure hervorrufen kann. Überdies ist es das Verdienst von E. Buchner und Meisenheimer das Enzym der Essigbildung aus Bakterien zuerst erhalten zu haben, womit auch dieser Vorgang mit Sicherheit den Fermentprozessen zugeschrieben werden muss. Der Zusammenhang dieser beiden Gärungen mit niederen Organismen, bei der alkoholischen Gärung sind es Hefen, bei der Essiggärung Bakterien, ist unwiderleglich bewiesen worden. **Einige weitere Argumente gegen die Hefetheorie.**

Wie verhält es sich nun mit der Theefermentation? Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal der alkoholischen und Essiggärung zur Theefermentation liegt in der Masse der zur Einwirkung gelangenden Organismen und des durch sie gebildeten Enzyms. **Alkoholische Gärung, Essiggärung und Theefermentation.**

Massenwirkung der Mikroorganismen.

Fermentation.

Nun führt Herr Welter im Heft No XV der Mededeelingen folgenden Versuch an: Frische Blattknospen „peccoblad" an deren Oberfläche, wie leicht ersichtlich, nur wenig Hefezellen haften wurden in zwei Teile geteilt, von denen der eine überdies eine Zugabe von Chloroform erhielt. Die Blätter wurden ohne vorher zu welken fermentiert. Beide Blatteile fermentierten normal. Dass in dieser kurzen Zeit die vorhandenen Hefezellen unmöglich sich stark entwickeln konnten wird Niemand ernstlich bestreiten; wohl aber wird der Einwand erhoben, es sei noch der Fall denkbar, die Hefezellen könnten in Hohlräumen der Blattoberfläche oder im Inneren der Blätter haften. Dagegen muss ich einwenden, dass sämtliche durch mich ausgeführten Versuche behufs Feststellung der in Hohlräumen oder im Innern der Blätter sich vorfindenden Hefe zu negativen Resultaten führte, d.h. in den diesbezüglichen Kulturen nur vereinzelte oder überhaupt keine Hefekolonien nachgewiesen werden konnten. Dass bei dem überaus reichen Regenfall die an der Oberfläche der Blätter haftenden Hefezellen an Zahl eher beschränkt sind, ist leicht einzusehen. Um in einer für die alkoholische Gärung geeigneten Flüssigkeit eine rasch eintretende und intensive Zuckerzerlegung beobachten zu können, muss eine reichliche Impfung mit den gärungserregenden Pilzen vorgenommen werden. Bringen wir z.B. nur eine spärliche Menge des Pilzes in eine unter möglichstem Luftabschluss gehaltenen Nährlösung, so verläuft die Gärung zögernd und unvollständig. Wird hingegen von Anfang an eine grosse Zahl von Pilzzellen demselben Quantum der Nährlösung zugegeben, so bleibt die starke Beschränkung des Sauerstoffes ohne Einfluss, es tritt trotzdem kräftige Zuckerzerlegung ein. Wie bei der alkoholischen Gärung wird auch bei der Theefermentation erst dann ein deutlich erkennbarer Einfluss der Hefe zu erwarten sein, wenn die den Blättern anhaftenden Hefezellen sich genügend vermehrt ha-

Im Innern der Blätter konnten keine Hefezellen nachgewiesen werden, wohl aber an deren Oberfläche.

Fermentation.

ben, oder was auf dasselbe herauskommt, den Blättern eine genügend grosse Impfmenge der betreffenden Hefe zugesetzt worden ist.

Vom Peccoversuch wissen wir, dass der Verlauf der Fermentation sowohl in Bezug auf Verfärbung der Blätter als auch in Bezug auf das Aroma normal ausfiel. Weiter ist der Nachweis erbracht worden, dass die Hefe nur in geringer Zahl den frischen Blättern anhaftet. Da überdies der Verlauf der Fermentation zu rasch ist, als dass im Peccoversuch die den Blättchen anhaftenden Hefezellen sich in genügender Menge hätten entwickeln können, ist die rasch eintretende Fermentation wahrscheinlich allein dem im Theeblatt vorhandenen ungeformten Ferment zuzuschreiben. Damit ist durchaus nicht gesagt, dass die Hefe überhaupt keinen Einfluss ausübt. Die Laboratoriumsversuche zum Nachweis einer eventuellen Einwirkung der Hefe auf die Theefermentation lassen eine Einwirkung deutlich erkennen. Die Einwirkung der Hefe tritt jedoch hinter derjenigen des im Theeblatt sich vorfindenden ungeformten Fermentes bei weitem zurück, ist überhaupt während normaler Fermentationsdauer nicht zu erkennen, speziell in Bezug auf Bräunung der Blattmasse.

Peccoversuch unter gleichzeitiger Ermittelung des Keimgehaltes.

Um den endgültigen Beweis zu erbringen, dass die Fermentation ohne die Einwirkung von Mikroorganismen, sowohl in Bezug auf Farbe als auf den Geruch, normal verläuft, habe ich den weiter oben angeführten Peccoversuch nochmals wiederholt, mit dem Unterschied jedoch, dass ich, was damals unterblieb, gleichzeitig Kulturen anlegte, um den Keimgehalt der Blätter festzustellen.

Für den einen Versuch dienten die aus den Blattknospen gelösten, noch vollständig eingeschlossenen Blättchen. Diese Blättchen kamen demnach erst kurz vor Beginn der Fermentation in direkten Kontakt mit der Aussenluft.

Für einen weiteren Versuch wurde das Peccoblatt verwendet. Es ist dies dasjenige Blatt, das vor

Fermentation.

kurzem noch von einem anderen umschlossen gewesen ist. Das noch eingerollte Blatt befand sich demnach nur kurze Zeit in direkten Kontakt mit der Luft.

Die im Mörser fein zerriebenen Blättchen zeigten normale Fermentation. Dass es nicht angeht von einer Einwirkung der Hefe zu sprechen, haben die gleich bei Beginn der Fermentation angelegten Kulturen erwiesen.

Je 10 Blättchen Peccoblatt und je 20 Blättchen aus dem Innern der Blattknospen wurden in der vorerst sterilisierten Reibschale möglichst fein zerrieben mit 10 ccm Wasser. Damit wurden in der üblichen Weise Theesaftagarnährböden geimpft.

Es wurden zwei Versuchsreihen angelegt, mit Blattmaterial das an zwei verschiedenen Tagen gepflückt worden war.

Erste Versuchsreihe.

Mit Blättchen aus dem Innern der Blattknospe.
Nach 4 Tagen:
Kultur 1. 5 Kolonien. Kurzstäbchen, keine Hefe.
Kultur 2. Keine Kolonien.
Kultur 3. 50 bis 60 Kolonien. Vorherrschend Hefekolonien.
Mit Peccoblatt.
Nach 4 Tagen:
Kultur 1. Vereinzelte Hefekolonien.
Kultur 2. 1 Hefekolonie
Kultur 3. Keine Kolonien.

Zweite Versuchsreihe.

Mit Blättchen aus den Innern der Blattknospe.
Nach 4 Tagen:
Kulturen 1 u. 1'. Keine Kolonien.
Kulturen 3 u. 3'. 1 Hefekolonie
Kulturen 4 u. 4'. Bakterienbelag einigen Impfstellen entlang. Es fanden sich keine Hefekolonien vor.
Kulturen 5 u. 5'. Analog 4 u. 4'.

Fermentation.

Mit Peccoblatt:
Nach 4 Tagen.
Kulturen 1 u. 1'. Keine Kolonien.
Kulturen 2 u. 2'. Bakteriumbelagstreifen
Kulturen 3 u. 3'. 1 Bakterienkolonie

Auch in den nach Verlauf der Fermentation angelegten Theesaft-Agarkulturen waren keine oder nur vereinzelte Hefekolonien nachweisbar.

An der Oberfläche der Blattknospen treten die Hefezellen mehr vereinzelt auf.

Aus dem Angeführten ist leicht zu ersehen, dass die Hefezellen nicht im Innern der Blattknospe oder gar im Innern der Blätter, wohl aber vereinzelt an deren Oberfläche haften. Wenn auch Hefezellen zugegen sind, so ist nicht wohl anzunehmen, dass sie im angeführten Versuch die Fermentation irgendwie hätten beeinflussen können. Erst müssten sie sich in genügender Menge entwickelt haben. Dass eine Stunde oder zwei Stunden dazu nicht hinreichen wird Niemand bestreiten wollen.

Es ist bekannt, dass die frischen Theeblätter weder aromatischen Geschmack noch Geruch besitzen. Das ätherische Oel präexistiert nicht in den frischen Blättern. Es entsteht erst bei dem Fermentationsprozess, wahrscheinlich durch Hydrolyse aus glykosidischer Bindung.

Da jedoch auch in Bezug auf den Geruch die Fermentation normal verlief, so scheint auch hier eine Einwirkung von Mikroorganismen ausgeschlossen.

Einen der Hauptvorteile den man aus den Reinkulturen der Weinhefe gezogen hat liegt in der Beschläunigung der alkoholischen Gärung. Dadurch wird bezweckt, dass schädliche Bakterien oder schlechte Hefen in ihrer Entwicklung gehemmt werden können.

Es ist ein ähnliches Verfahren in der Theefermentation schon aus dem Grunde nicht angezeigt, da es überhaupt nicht angeht die Fermentation durch Hefezusatz zu beschleunigen. Was die Unterdrückung schädlicher Bakterien anbetrifft, so wird meines

Fermentation.

Erachtens dieses Ziel durch peinliches Reinhalten sämtlicher Apparate und Räumlichkeiten viel eher zu erreichen sein.

Ich muss der Ansicht Mann's nur beistimmen, der zum Schlusse kommt, sämtliche Manipulationen in der Theefabrikation sollten mit peinlichster Reinlichkeit—er geht noch weiter—so aseptisch als irgendwie möglich durchgeführt werden.

Trotzdem der Theegerbstoff sehr eingehend untersucht worden ist, herrscht heute noch darüber wenig Klarheit. Die meisten Forscher hielten ihn bis dahin, wenn nicht identisch, so doch als nahe verwandt mit der Galläpfelgerbsäure. Diese wurde bis vor kurzem für das Digallussäureanhydrid gehalten, was jedoch nach neueren Untersuchungen in Abrede gestellt wird.

In seinen Untersuchungen über die Bestandteile des Theeblattes führt Nanninga [1]) an, dass der Gerbstoff sowohl in Bezug auf den prozentualischen Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff als auf seine Eigenschaften zwischen Galläpfelgerbsäure und Eichengerbsäure zu stehen kommt.

Die Gerbsäure findet, wie bekannt, Verwendung bei der Herstellung von Gallussäure, ein leicht oxydierbarer Körper, der sich in vielen Pflanzen, unter anderm auch im chinesischen Thee vorfindet.

Darstellungsweise der Gallussäure.

Eine der Darstellungsweisen der Gallussäure beruht auf der Einwirkung von Mikroorganismen auf die wässerigen Auszüge von Galläpfel. Fein gestossene Galläpfel werden durch mehrtägige Maceration mit kaltem Wasser extrahiert und die dekantierten, wässerigen Auszüge schimmeln gelassen.

Zum Eintritt der Gärung werden Pilzsporen verwendet (namentlich Penicillium glaucum und Aspergillus niger); auch ist der Zuzatz von Hefe häufig geraten.

1) Nanninga, A., Onderzoekingen betreffende de Bestanddeelen van het theeblad an de veranderingen welke deze stoffen bij de fabrikatie ondergaan. Mededeelingen uit 'Slands Plantentuin XLVI. Deel 1. 1901.

Fermentation.

Umsetzung der Gerbsäure in Gallussäure unter der Einwirkung von Mikroorganismen.

Diese auf biologische Vorgänge beruhende Umsetzung der Gerbsäure in die leichter oxydierbare Gallussäure liess die Vermutung nahe treten, dass möglicherweise auch der Theegerbstoff einer durch Mikroorganismen hervorgerufenen Umsetzung fähig ist. Die Hefen z.B. würden in der Weise auf den Theegerbstoff einwirken, dass zuerst Gallussäure entstände, welch Letztere dann durch weitere Oxydation die beobachtete Braunfärbung hervorrufen würde.

Reagenzien auf Gerbsäure und auf Gallussäure.

Bevor ich zu den eigentlichen Versuchen übergehe, will ich einige Reagenzien anführen, die es mir ermöglichten den qualitativen Nachweis auf Gerbsäure und Gallussäure zu erbringen.

1. Kaliumcyanid [1]).

Eine wässerige Gallussäurelösung wird durch KCN rot gefärbt (Unterschied von Tannin). Die rote Farbe verschwindet beim stehen, kommt jedoch beim schütteln wieder zum Vorschein.

2) Natriumkarbonat (20% ige Lösung).

Erzeugt in Gerbstofflösung eine anfänglich gelbliche, allmählich ins Braune umschlagende Verfärbung. Gallussäure hingegen nimmt intensiv grüne Earbe an.

3) Arsenik (in ammoniakalischer Lösung).

Zur Hälfte verdünnte, caustische Ammoniaklösung- erhält eine Zugabe von 5% As_2A_3.

Durch dieses Reagens wird eine Gerbsäurelösung erst gelblich, allmählich intensiv rot verfärbt. In Gallussäurelösung tritt gleich nach Zusatz der Arseniklösung die intensiv rote Farbe auf.

4) Natrium-Ammoniumphosphat (in ammoniakalischer Lösung).

Ammoniak von 22°Bé wird zur Hälfte mit Wasser verdünnt und versetzt mit 5% Na- Ammoniumphosphat.

Die Reaktionen verlaufen in ähnlicher Weise wie beim Zusatz von As_2O_3 Lösung. Mit Gallussäure

1) Beilstein. Handbuch der Organischen Chemie (3. Auflage).

Fermentation.

tritt unmittelbar nach Zugabe des Reagenses Rotfärbung ein.

Für die vorliegenden Versuche verwendete ich eine mit Galläpfelgerbsäure versetzte künstliche Nährlösung von folgender Zusammensetzung:

KH_2PO_4 (Monokaliumphosphat)	0,5 gr.
NH_4NO_3 (Ammoniumnitrat)	2,0 gr.
$MgSO_4$ (Magnesiumsulfat)	Spuren
$CaCl_2$ (Chlorcalcium)	Spuren
Saccharose	100 gr.
Destilliertes Wasser	1000 gr.

Die eine Hälfte der Nährlösung erhielt eine Zugabe von 0,5% Gerbsäure, die andere Hälfte 1% Gerbsäure. Diese Nährlösungen mit verschiedendem Gerbsäuregehalt wurden zu je 100 ccm in Kölbchen abgefüllt und pasteurisiert.

Als Impfmaterial diente einerseits eine Reinkultur der Goalpara-Hefe, andererseits die aus Toewak isolierte Zucker vergärende Hefe. Zur Kontrolle verwendete ich ungeimpfte Nährlösungen.

Zwei Tage nach der Impfung war bereits ziemlich kräftiges Wachstum zu konstatieren, und es konnte die Prüfung auf eventuell vorhandene Gallussäure unter Zuhilfenahme der oben angeführten Reagenzien vorgenommen werden.

Das Filtrat der vorerst vom Hefeniederschlag abfiltrierten Kultur wurde zu je 5 ccm in gleich weite Reagensgläser verteilt und mit 3 ccm der oben angeführten Reagenzien 2, 3 und 4 versetzt.

A. Natriumkarbonatlösung.

a) Zur Goalparahefekultur.

Nimmt beim Schütteln intensiv blaugrüne Farbe an. Im Filtrat der 1 % Gerbstoff enthaltenden Kultur tritt die Verfärbung kräftiger hervor als in der 0.5 % Gerbsäure enthaltenden Kultur.

b) Zur Toewakhefekultur.

Die Verfärbung erscheint weniger intensiv. Sie verläuft mehr im Sinne der ungeimpften Kontrollprobe.

Fermentation.

Diese nimmt beim Zusatz der Natriumkarbonatlösung schwach gelbliche Farbe an und zeigt nur einen leichten Stich ins Grünliche, der beim stehen lassen wieder verschwindet.

B. Ammoniakal. Arseniklösung.

a) Zur Goalparahefekultur.

Das Filtrat der 1 % Tannin enthaltenden Nährlösung verfärbt sich unmittelbar nach Zugabe der Arseniklösung intensiv braunrot bis karminrot. Die 0,5 % Gerbsäure enthaltende Kultur nimmt gleichfalls Braunfärbung an, wenn auch etwas weniger kräftig.

b) Zur Toewakhefekultur.

Die Arseniklösung erzeugt im Hefefiltrat leichte Rötung. Die ungeimpfte Kontrollprobe hingegen behält die gelbliche Farbe bei, mit nur leichtem Stich ins Rötliche.

C. Ammoniakal. Na-Ammon.-Phosphatlösung.

a) Zur Goalparahefekultur.

Die 1% Gerbsäure enthaltende Nährlösung verfärbt sich unmittelbar nach Zusatz der Reagensflüssigkeit intensiv braun.

b) Zur Toewakhefekultur.

Die 1 % Gerbsäure enthaltende Nährlösung nimmt schwach braune Farbe an. Die ungeimpfte Nährlösung (Kontrollprobe) hingegen zeigt nach Zusatz der Phosphatlösung keine wesentliche Farbveränderung, sie behält ihre gelbliche Farbe bei.

Die Reaktionen auf Gallussäure treten am stärksten in den mit Theehefe geimpften Nährlösungen auf.

Aus dieser Versuchsreihe geht hervor, dass die vermutliche Umsetzung der Gerbsäure in Gallussäure am stärksten unter dem Einfluss der Theehefe verläuft. Es fiel mir überdies auf, dass die von der Hefe abfiltrierten, 1 % Gerbsäure enthaltenden Nährlösungen sowohl mit Alkalikarkonat als auch mit den ammoniakalischen Arsenik- und Natriumphosphatlösungen einen schwachen Niederschlag erzeugten.

Fermentation.

Dieser Niederschlag trat nicht ein bei den mit Theehefe geimpften 0,5 % Gerbsäure enthaltenden Nährlösungen.

Alkalikarbonate erzeugen in gerbstoffhaltigen Zellen die Fällung von kugel-oder stäbchenförmigen Körpern. Nach Untersuchungen von Klerker [1]) wurden diese Fällungen nur in gerbstoffhaltigen Zellen beobachtet.

Da diese Fällungen mit Kaliumbichromat und anderen Reagenzien stets die Reaktionen der Gerbstoffe zeigten, dürfen nach Zimmermann die Alkalikarbonate sehr wohl als Gerbstoffreagenzien benützt werden. Durch Alkalikarbonate werden allerdings nicht alle Gerbstoffe gefällt. Gallussäure z.B. bleibt ungefällt. Aber gerade dieser Umstand dürfte vielleicht eine Erklärung für das Ausbleiben einer Fällung in mit Theehefe versetzter 0,5% Gerbsäure enthaltender Nährlösung geben. Möglicherweise wurde sämtliche Gerbsäure durch die Hefe umgesetzt, während in 1% Gerbstoff enthaltender Nährlösung noch ein Überschuss an solcher vorhanden war.

Die oben angeführte Versuchsserie wurde nochmals wiederholt, unter Anwendung einer 0,5% Gerbstoff enthaltenden Saccharosenährlösung. Als Impfmaterial wurden verwendet: Goalparahefe, Tjiapoeshefe und die aus Toewak isolierte Zucker vergärende Hefe. Es würde eine Wiederholung bedeuten die dabei erhaltenen Ergebnisse nochmals anzuführen, indem ein Unterschied im Verlauf der Reaktionen nicht beobachtet werden konnte. Immerhin muss angedeutet werden, dass in der mit Theehefe aus Tjiapoes versetzten Nährlösung die Farbenreaktionen in etwas abgeschwächtem Masse auftraten im Vergleich zur Goalparahefekultur. Die Ursache dieses Unterschiedes dürfte schwer zu ermitteln sein. Möglicherweise liegt eine Abschwächung des Hefestammes vor, was ich jedoch eher bezweifle, indem ich

1) Zimmermann, A. Die botanische Mikrotechnik. Ein Handbuch der mikroskopischen Präparations-Reaktions-und Tinktionsmethoden. Tübingen, 1892.

Fermentation.

in der Lage war für die mit der betreffenden Hefe durchzuführenden Versuche stets frisches Ausgangsmaterial zu verwenden. Die in Tjiapoes isolierte Hefe zeigt morphologisch ein etwas verschiedenes Verhalten zu den in anderen Fabriken isolierten Hefen. Sie erscheint mehr oval als kugelig und ist im Mittel etwas grösser.

Abgeänderte Versuchsanordnung. Verwendung fester Nährböden an Stelle der Nährlösungen.

Um die Reaktionen möglichst sichtbar hervortreten zu lassen, habe ich die Versuche in etwas abgeänderter Form, unter Anwendung fester Nährböden von möglichst heller Farbe nochmals wiederholt. Da die gerbstoffhaltigen Nährböden bereits beim sterilisieren sich ziemlich rasch dunkel verfärben, wurde die oben angeführte, mit 4% Agar versetzte Stammlösung für sich sterilisiert. Den heissen, in Erlenmeyerkolben (100 ccm Inhalt) eingefüllten Nährböden setzte ich vor dem Erstarren je 2 ccm einer nicht erhitzten Gerbstofflösung zu. Die Zugabe an Gerbsäure entsprach 0,5% für jeden einzelnen Nährboden. Die erstarrten Nährböden zeigten schwach milchig-rosarote Farbe.

Noch am selben Tag der Bereitung wurden 7 Nährböden mit Taloenhefe in der üblichen Weise geimpft, durch auffliessen lassen einiger Tropfen des Impfmaterials. Drei Kontrollnährböden blieben ungeimpft Drei Tage nach der Impfung wurden die Reaktionen auf eventuell vorhandene Gallussäure vorgenommen. Den kräftig entwickelten Kulturen liess ich mittelst Pipette etwas von der Reagensflüssigkeit zufliessen bis zur leichten Überschichtung der Nährbodenoberfläche.

Bei Zusatz der Natriumkarbonatlösung nahm sowohl das Reagens als auch der Nährböden kräftige Grünfärbung an. Die ungeimpfte Kotrollprobe hingegen nahm die für Gerbsäure charakteristische gelblichbraune Farbe an.

Versetzt man das von der Kontrollprobe abgegossene Reagens mit etwas Gallussäure, so tritt unmittelbar darauf Grünfärbung ein.

Fermentation.

Nach Zusatz der ammoniakalischen Arseniklösung zur Hefekultur verfärben sich Reagens und Nährboden braunrot. Die abgegossene Arseniklösung nimmt beim Umschütteln intensiv karminrote Farbe an. Die ungeimpfte Kontrollprobe behält hingegen nach Zugabe der Reagenslösung den gelblichbraunen Farbenton bei.

Die Farbenreaktionen verliefen im selben Sinne nach Behandlung mit der ammoniakalischen Natrium-Ammoniumphosphatlösung. Wir haben auch hier wieder die Bestätigung für die eingangs dieser Versuche gemachten Annahme einer Einwirkung der Theehefe auf Gerbsäure.

In einer weiteren Versuchsreihe wurden die oben angeführten 0,5% Tannin enthaltenden Nährböden geimpft mit Hefen, die ich aus sieben verschiedenen Theekulturen isoliert hatte. Gleichzeitig wurden einzelne Nährböden geimpft mit der Zucker vergärenden Toewakhefe und mit einer aus zu lange fermentiertem Thee isolierten, ebenfalls Zucker vergärenden Bakterienart.

Drei Tage nach der Impfung wurden die kräftig angewachsenen Kulturen mit je 2 ccm Natriumkarbonatlösung überschichtet. Die dabei enstandenen Verfärbungen waren für die einzelnen Kulturen wie folgt:

Goalpara Hefe	Intensiv blaugrün
Taloen-Hefe	id
Malabar-Hefe	id
Tjiapoes-Hefe	id
Tjikadjang-Hefe	id
Tjibatoe-Hefe	id
Tjikeumeuh-Hefe	bräunlich grün
Toewak-Hefe	braun
Theebakterium	id
Ungeimpfte Kontrollprobe	id

Es wirken nur die Theehefen im Sinne der vermutlichen Umsetzung der Gerbsäure in Gallussäure.

Wie sich aus diesen und anderweitigen Versuchen, die ich um Wiederholungen zu vermeiden hier nicht anführe, ergiebt, wirken nur die Theehefen im Sinne

Fermentation.

einer Umsetzung des Gerbstoffes in leichter oxydierbare Substanz. Dass dabei Gallussäure entsteht ist schon aus seiner Darstellungsweise ziemlich naheliegend. Die mit Alkalikarbonat erzeugte Grünfärbung erscheint als eine für Gallussäure besonders typische Reaktion. Die mehrwertigen Phenole, wie Resorcin, Pyrogallol und Hydrochinon, zeigen ein davon verschiedenes Verhalten. Alkalikarbonat verfärbt dieselben braun.

In der vorliegenden Versuchsreihe wurden 0,5% Gerbsäure enthaltende Agarnährböden mit den aus den bereits angeführten sieben Theeunternehmungen isolierten Theehefen geimpft. Gleichzeitig wurden einige Kulturen mit der aus Toewak isolierten Hefe angelegt. Die Impfung der Nährböden geschah in der üblichen Weise. Jedem Nährböden liess ich mittelst sterieler Pipette je 5 Tropfen des in Wasser aufgeschwemmten Hefematerials zufliessen, in der Weise, dass auf jedem Nährboden sich fünf Hefebelagstreifen entwickelten. Nach 7 Wochen zeigten sämtliche Hefebelagstreifen dunkel graubraune bis grauschwarze Farbe.

Ich liess nun sorgfältig mittelst Pipette zu jedem Belagstreifen 2 bis 3 Tropfen Kaliumcyanidreagens zufliessen. Bei sämtlichen Theehefen trat intensiv braunrote Farbe auf, während die Toewakhefe und der ungeimpfte Kontrollnährboden nur schwach rosarote Farbe annahmen.

Es tritt demnach auch hier wieder die Einwirkung der Theehefe im bereits angeführten Sinne deutlich zu Tage.

Ich habe noch dem Einwand zu begegnen, es seien möglicherweise die für die Versuche verwendeten Hefen nicht identisch mit den supponierten, einer günstigen Einwirkung befähigten Hefen.

Die für die Versuche verwendeten Thee-Hefen gehören demselben Hefetypus an.

Demgegenüber muss ich einwenden, dass es sehr unwahrscheinlich ist, dass von den in sechs verschiedenen Unternehmungen isolierter Hefen nicht wenigstens zwei die richtigen seien.

Fermentation.

Auch wurden stets die vorherrschend auftretenden, weisse Kolonien erzeugenden Hefen in Reinkultur gezogen. Wie aus den Versuchen zu ersehen ist, zeigen sämtliche für die Versuche verwendeten Theehefen in physiologischer Hinsicht durchaus dasselbe Verhalten. Morphologisch waren die Hefen nicht von einander zu unterscheiden (die Tjiapoeshefe ausgenommen). Die anfänglich weisslichen Hefekolonien nehmen je nach den Nährböden auf denen sie gezogen werden, besonders auf Theesaftagar, ziemlich rasch bräunliche bis braune Farbe an. Allein die Farbe der Kolonien erscheint noch nicht massgebend zu ihrer Unterscheidung. Aus den Versuchsergebnissen geht deutlich hervor, dass die meisten für die Versuche verwendeten Theehefen in ihren Hauptzügen demselben Typus angehören.

Wie wichtig es ist möglichst schonend bei der Sterilisation tanninhaltiger Nährböden zu verfahren, um eine Oxydation des Gerbstoffes zu vermeiden, dürfte folgender Versuch zeigen:

Eine 1 % ige Galläpfelgerbsäurelösung (Tannin puriss. pro analysi) wurde in drei Erlenmeyer verteilt, die ich mit a, b und c bezeichnen will.

Versuche zum Nachweis der leichten Oxydierbarkeit der Gerbsäure.

Die Lösung a) wurde nicht erhitzt; b) wurde eine halbe Stunde im strömenden Dampf gehalten, c) eine halbe Stunde unter Druck bei 120° erhitzt. Die drei Lösungen wurden hierauf mit den Reagenzien auf Gerbsäure und Gallussäure versetzt.

In der unter normalem Druck sterilisierten Lösung war bereits deutliche Verfärbung zu konstatieren. Mit Alkalikarbonat trat Grünfärbung ein, die besonders stark in der unter Druck sterilisierten Tanninlösung hervortrat. Die leichte Oxydierbarkeit des Theegerbstoffes geht schon daraus hervor, dass sowohl frische, fein zerhackte Theeblätter als auch der daraus ausgepresste Saft beim sterilisieren sich äusserst rasch und intensiv dunkelbraun bis braunschwarz verfärben.

Sterilisierung der Nährböden nach Zugabe des Tannins sollte vermieden werden.

Es war deshalb geboten die Nährböden nach Zugabe

Fermentation.

der Gerbsäurelösung überhaupt nicht mehr zu sterilisieren. Die Gerbsäurelösung wurde unmittelbar nach Sterilisation des agarhaltigen Nährbodens in die noch heisse, flüssige Masse eingetragen und der Nährboden hierauf erstarren gelassen.

An dieser Stelle muss ich noch erwähnen, dass die weiter oben angeführten Versuche insofern Beachtung verdienen, als wir es mit vergleichenden Versuchen zu tun haben. Die nach Zugabe von Alkalikarbonat zur ungeimpften Kotrollprobe entstandene schwache Grünfärbung in der mit agarfreier Nährlösung vorgenommenen Versuchsserie ist darauf zurückzuführen, dass offenbar bei noch so sorgfältiger Sterilisation der betreffenden Nährlösung eine leichte Oxydation der Gerbsäure stattgefunden haben wird.

Dass die für unsere Versuche verwendete Galläpfelgerbsäure Spuren von Gallussäure enthielt, konnte mittelst des Kaliumcyanidreagenses nachgewiesen werden. Versetzt man nämlich diese Galläpfelgerbsäure mit etwas Kaliumcyanidlösung, so tritt schwache Rötung ein, die beim stehen lassen verschwindet, beim umschütteln wieder hervortritt.

Für die Bewertung der oben angeführten Ergebnisse waren diese nachweisbaren Spuren von Gerbsäure ohne Belang, indem, wie gezeigt werden konnte, die Farbenreaktion in den mit Theehefe versetzten Kulturen, im Vergleich zu den ungeimpften Kontrollproben, durchwegs stärker hervortrat.

EINIGES ÜBER DIE IM FERMENTIERENDEN THEE SICH VORINDENDEN BAKTERIEN.

Über die im Thee sich vorfindenden Bakterien.

Anschliessend an die vorliegenden, die Theehefe betreffenden Untersuchungen, werde ich nur diejenigen Bakterien eingehender behandeln, die konstant und vorherrschend bei den Isolierungsversuchen auftraten. Auf eines dieser Bakterien habe ich anlässlich der über den Einfluss grosser Hefemengen auf fermentierenden Thee ausgeführten Versuche bereits hingewiesen.

Fermentation.

Zur Isolierung der Hefe gebrauchte ich damals ausschliesslich Theesaftagarnährböden. Dieses Substrat eignet sich jedoch infolge des Gerbsäuregehaltes für das Wachstum der Bakterien nicht besonders gut. Als ein für das Wachstum der Bakterien ausgezeichneter Nährboden erwies sich der bereits von HOLTERMANN [1]) für Pilzkulturen verwendete süsse Schleimfluss, den man beim anschneiden der Inflorescenzstiele der Zuckerpalme erhält (Arenga saccharifera).

Toewak, eine für die Entwicklung der Bakterien äusserst günstige Nährflüssigkeit.

Für die Herstellung der Nährböden verwendete ich den als Toewak bezeichneten, bei den Eingebornen käuflichen, meist mit etwas Wasser verdünnten Palmsaft. Wenn ich demnach im weiteren die Bezeichnung Palmsaft gebrauche, so ist damit das käufliche Produkt gemeint.

Methode der Kultur in hoher Nährbodenschicht.

Diese mit 2% Agar versetzte Nährflüssigkeit wurde zu Plattenkulturen und zu Kulturen in hoher Schicht verwendet. Die Methode der Kultur in hoher Nährbodenschicht besteht darin, dass man den sterilen, unmittelbar von Gerbrauch verflüssigten und nach genügendem Erkalten geimpften Nährboden in möglichst tiefe Schicht ausgiesst und rasch erstarren lässt. Bei einer relativ grossen Schichthöhe dringt der einmal ausgetriebene Sauerstoff nur langsam in die tiefer liegenden Schichten ein. Die in den unteren Partien des Nährbodens liegenden Keime befinden sich demnach in einem sauerstoffarmen Medium. In gewöhnliche Reagensgläser eingefüllte Agar oder Gelatine enthaltende Nährlösungen erfüllen bereits die angeführten Bedingungen.

Ist der Nährboden überdies zuckerhaltig und sind die eingeimpften Keime Gärungserreger d. h. unter Gasbildung Zucker spaltende Bakterien, nach Art der Coli-Gruppe, so wird dies am Auftreten von Gasblasen oder am vollständigen Zerreissen des Nährbodens zu erkennen sein.

1) HOLTERMANN, C., Fungus cultures in the tropics (Preliminary note). Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. IX. 1902. p. 872.

Fermentation.

Für die Isolierungsversuche in der Fabrik gebrauchte ich neben den Palmsaftagarnährböden stets auch Theesaftagarplatten. Als Ausgangsmaterial für die Impfung diente einerseits der beim Rollen der Blätter ausgepresste Saft, andererseits wurden Abimpfungen nach den üblichen Verdünnungsmethoden bei Beginn und am Ende der Fermentation vorgenommen.

Im fermentierenden Thee treten neben Hefen vorherrschend Kurzstäbchen auf.

Neben mehr vereinzelt auftretenden Hefekolonien entwickelte sich auf den Theesaftagarplatten den Impfstellen entlang fast durchwegs ein mehr grauer, allmählich ins Bräunliche umschlagender Belag von schwach schleimiger Konsistenz. Im mikroskopischen Bild der damit hergestellten Tuscheausstrichpräparate (Herstellung solcher Präparate Seite 10) waren ausschliesslich Kurzstäbchen zu sehen, die demselben Bakterientypus anzugehören schienen. Auf den Palmsaftagarplatten hingegen herrschten zwei Baterienarten vor, von denen die Eine mehr graue, die Andere schwach gelbliche Kolonien erzeugte. Auch der mikroskopische Befund bestätigte das Auftreten zwei von einander verschiedener Bakterien. Die gelblichen Kolonien schienen demselben, auf Theesaftagar vorherrschenden Typus anzugehören, während der graue, auf Palmsaftagar auftretende Belag ein etwas grösseres und plumperes Stäbchen erkennen liess. In diesem Belag traten überdies an mehreren Stellen zahlreiche Gasblasen auf, die das Vorhandensein eines Gärungserregers verrieten. Bei Anwendung von Toewakagar in hoher Schicht musste die durch den Gärungserreger erzeugte Gasentwicklung besonders deutlich zu Tage treten. Der Erwartung gemäss trat in den mit dem ausgepressten, konzentrierten und verdünnten Blattsaft geimpften Nährböden kräftige Gasbildung ein, was am Zerreissen der in den Kulturgläsern befindlichen Nährbodenschicht zu erkennen war.

Auf den Palmsaftagarplatten sind zwei Bakterientypen erkennbar.

In der Toewakagarkultur in hoher Schicht tritt unter der Einwirkung des Gärungserregers kräftige Gasbildung ein.

In sämtlichen in der Fabrik angelegten Kulturen, behufs Feststellung der im fermentierenden Thee auftretenden Bakterienarten, traten fast durchwegs

Fermentation.

Stäbchenbakterien auf, die zudem den beiden angeführten Typen angehörten, und die ich im weiteren kurz charakterisieren will. Auf dem für die Isolierungsversuche verwendeten Nährboden waren Mikrokokken mehr vereinzelt anzutreffen.

Als Theebakterium No I bezeichne ich das Zuckerarten vergärende Bakterium, als Theebakterium No II das auf Theeagar gelbliche, schleimige Kolonien erzeugende Kurzstäbchen.

Das Erstere wurde mittelst des Tuscheverfahrens nach Burri [1]) isoliert. Es ist dies ein einfaches, zuverlässiges Mittel zur Gewinnung von Reinkulturen aus der einzelnen Zelle.

Sämtliche Kulturen wurden bei gewöhnlicher Temperatur gehalten, bei 25° bis 27° C.

Theebakterium No I.

Kulturelles Verhalten des Theebakteriums No I.

10% iger Theesaftagar (Strichkultur): Nach 24 Stunden hat sich dem Impfstrich entlang ein kräftiger, saftig glänzender, am Rande leicht gebuchteter Belag entwickelt. Dieser nimmt allmählich dicht transversale Fältelung an. An der Oberfläche des Belages tritt ein äusserst feines, fettglänzendes, schwach irisierendes Häutchen auf. Der darunter liegende Belag ist von schleimiger Konsistenz. Dieser nimmt allmählich dunkelbraune Farbe an.

10% iger Thee-aftagar (Stichkultur): Nach 24 Stunden hat sich an der Stichmündung eine kleine, scheibchenförmige, graubraune Auflagerung gebildet, die allmählich schwache Faltung annimmt. Im Stichkanal findet bis in die Tiefe Wachstum statt. Im Innern des Nährbodens treten vereinzelte Gasblasen und Risse auf.

10% iger Theesaftagar (Schüttelkultur od. hohe Schicht): An der Oberfläche findet ähnliches Wachstum wie bei der Stichkultur statt. Im Innern des Nährbodens treten nur vereinzelte Gasblasen

1) Vgl. Burri, R, l.c.P. 10

auf. Die allmählich auftretende Dunkelbraunfärbung ist nur für die Theesaftagarnährböden charakteristisch. *Fermentation.*

Gewöhnliche Gelatine, 50% ige (Strichkultur): Spärliches Wachstum. Nach 48 Stunden hat sich dem Impfstrich entlang ein kaum $^1/_2$ mm breiter, grauer Belag entwickelt. Zu beiden Seiten des Striches sind dicht aneinander liegende, äusserst zarte Verästelungen erkennbar.

Gewöhnliche Gelatine (Stichkultur): Es findet im ganzen Stichkanal Wachstum statt, in Form zarter, dicht aneinander liegender Büschelchen. An der Stichmündung ist nur spärliches Wachstum zu konstatieren. Verflüssigung des Nährbodens findet nicht statt.

Peptonwassergelatine (Strichkultur): Das Wachstum ist etwas kräftiger als auf der gewöhnlichen Gelatine. Die zu beiden Seiten des Striches gelagerten Auswüchse haben mehr flockiges Aussehen. Bei schwacher Vergrösserung sind stellenweise zarte, büschelartig daraus hervortretende Verzweigungen erkennbar. Verflüssigung der Gelatine findet nicht statt.

Peptonwassergelatine (Stichkultur): es findet im ganzen Stichkanal ziemlich kräftiges Wachstum statt. Das Wachstum ist dem auf gewöhnlicher Gelatine ähnlich.

Palmsaftagar (Strichkultur): Dem Strich entlang entwickelt sich ein kräftiger, ganzrandiger, saftig glänzender Belag von schleimiger Konsistenz. Der Belag erscheint homogen ohne Zeichnung. Im Kondenswasserbereich treten Gasblasen auf.

Palmsaftagar (Stichkultur): Sowohl an der Oberfläche als im Stich findet kräftiges Wachstum statt. Dem Stichkanal entlang treten kräftige Gasblasen auf.

Palmsaftagar (Schüttelkultur od. hohe Schicht): Nach 24 Stunden ist der Nährboden infolge kräftiger Gasbildung vollständig zerrissen.

Saccharose-Peptonagar (Strich-Stich- und Schüttelkulturen): Es findet ähnliches Wachstum wie bei den Palmsaftagar-Kulturen statt.

Fermentation.

Kartoffelkultur: Nach drei Tagen hat sich dem Impfstrich entlang eine schmutzig grauweisse Auflagerung von schleimiger Konsistenz entwickelt. Nach 8 Tagen überzieht ein dickschleimiger Belag den Nährboden.

Theesaftkultur 10% ig: Die Nährlösung ist nach 4 Tagen intensiv schwarz, während eine ungeimpfte Kontrollprobe die dunkelbraune Farbe beibehält. Nach 3 Wochen hat sich an der Oberfläche eine gefaltete Haut entwickelt. Die Nährlösung ist überdies dick fadenziehend.

Peptonbouillon: Nach 4 Tagen grauer, schlammiger Bodensatz. Intensiver Fäulnisgeruch. Die Nährlösung zeigt dickschleimige Konsistenz und ist äusserst stark fadenziehend.

Glykose-Peptonbouillon: Die Nährlösung ist nach 24 Stunden stark getrübt und zeigt bei gelindem Schütteln infolge Gasbildung starkes Aufschäumen.

Milch: Gerinnt unter Säurebildung. Gerinsel von Gasblasen durchsetzt.

Theebakterium No II.

Kulturelles Verhalten des Theebakteriums Noll.

10% iger Theesaftagar (Strichkultur): Nach 2 Tagen hat sich der Impfstelle entlang ein gelblicher, homogener Belag von schleimiger Konsistenz entwickelt. Der Belag ist überdies schleimig-fadenziehend.

Gewöhnliche Gelatine, 50% ige (Strichkultur): Es findet dem Impfstrich entlang allmählich Verflüssigung des Nährbodens statt. Das Wachstum ist spärlich.

Gewöhnliche Gelatine (Stichkultur): Schwach muldenförmige Verflüssigung an der Stichmündung. Im Stichkanal findet kein Wachstum statt.

Palmsaftagar (Strichkultur: Es findet kräftiges Wachstum statt. Der Belag ist von schwach gelblicher Farbe und hat gallertartige, schleimige Konsistenz.

Fermentation.

Palmsaftagar (Stichkultur): An der Stichmündung entsteht ein homogener, gelblicher Belag. Das Wachstum beschränkt sich nur auf die obersten Partien des Stiches.

Palmsaftagar (Schüttelkultur): Nach 2 Tagen hat sich an der Oberfläche ein gelblicher, schleimiger, ziemlich stark fadenziehender Belag entwickelt. Im Innern des Nährbodens findet kein Wachstum statt.

Kartoffelkultur: Dem Impfstrich entlang hat sich nach 4 Tagen ein 2 bis 3 mm breiter, nur wenig erhabener, schmutziggelber Belag entwickelt. Die Auflagerung ist schwach fadenziehend. Das Wachstum ist als wenig kräftig zu bezeichnen.

Theesaftkultur 10% ig: Nach zwei Tagen erscheint die Nährlösung etwas dunkler als in der ungeimpften Kontrollprobe, nimmt jedoch nach mehreren Tagen intensiv dunkelbraunschwarze Farbe an.

Peptonbouillon: In der bereits nach wenig Tagen sich stark trübenden Nährlösung setzt sich ein weisslicher, flockiger Niederschlag ab. Im Gegensatz zu der mit Theebakterium I geimpften, entsprechenden Nährlösung zeigt diese keine schleimig-fadenziehende Konsistenz. Auch zeigt sie weniger ausgesprochenen Fäulnisgeruch.

Glykose-Peptonbouillon: Nach 24 Stunden erscheint die Nährlösung stark getrübt. Am Grunde des Glases hat sich ein schleimig-flockiger Niederschlag abgelagert.

Milch: Gerinnt auch nach längeren stehen lassen der Kultur nicht.

Das Zuckervergärungsvermögen des Theebakteriums No I.

Um das Vermögen der Zuckervergärung verschiedenen Zuckerarten gegenüber zu ermitteln, verwendete ich als Nährlösung für den aus Thee isolierten Gärungserreger Peptonbouillon unter Zugabe von je 10% folgender Zuckerarten: Saccharose, Maltose, Laktose, Dextrose, Laevulose, Galaktose. Ausser diesen Zuckerarten setzte ich zwei weiteren Versuchsproben Mannit und Dextrin zu.

Die eine Hälfte der Nährlösungen erhielt überdies

Fermentation.

eine Zugabe von 2% Agar. Die festen Nährböden wurden zu Schüttelkulturen verwendet.

Sowohl in den Nährlösungen als in den Hoheschichtkulturen trat für sämtliche Zuckerarten bereits nach 24 Stunden kräftige Gasbildung ein. In den Mannit und Dextrin enthaltenden Schüttelkulturen war besonders kräftige Gärung zu konstatieren.

Es ist bekannt, dass Mannit durch mehrere Schizomyzeten in Gärung versetzt wird. Es scheint jedoch auch Dextrin einer äusserst kräftigen Gärung zu unterliegen, während hingegen Stärke nicht angegriffen wird [1]). Die bei der Gärung von Glykose entstehenden gasförmigen Stoffwechselprodukte bestehen vorherrschend aus Wasserstoff und Kohlensäure. Letztere dominiert. Das Verhältnis von Wasserstoff zu Kohlensäure ist 1 : 2 bis 1 : 3. Es liegt darin schon ein Unterscheidungsmerkmal vom typischen Coli vor, indem bei Letzterem der bei der Gärung entstehende Wasserstoff vorherrscht, (die Gase aus Traubenzucker enthalten 3—1 Teil H_2 auf 1 Teil CO_2). Überdies weicht unser Bakterium sowohl kulturell als morphologisch von letztgenannter Bakterienart in wesentlichen Punkten ab. So wurden z.B. für Coli typische irisierende Auflagerungen nicht beobachtet. Die auf Palmsaftagar auftretenden, plumpen Bact. aërogenes ähnlichen Stäbchen zeigen überdies keine Eigenbewegung. In Bezug auf das kulturelle Verhalten dürfte unser Theebakterium No I dem Bact. lact. aërogenes Escherlich eher nahe gestellt werden. Mit letzterer Art hat unser Bakterium das schleimige Wachstum gemein. Charakteristisch ist auch der auf peptonhaltigen Nährböden hervorgerufene, stark ausgesprochene Fäulnisgeruch. Theebakterium I ist nach Gram nicht färbbar. Die Indolreaktion und die Proteinochromreaktion fielen für die beiden aus Thee isolierten Bakterien negativ

Bei der Zuckervergärung entsteht mehr Kohlensäure als Wasserstoff.

1) Das Theebakterium No. I ist demnach mit keinen der von de Kruyff im Bulletin No. III (1909) beschriebenen Amylase-Bakterien identisch.

Fermentation.

aus. Wie die Resultate zeigen, erscheint auch für das Theebakterium I eine scharfe Speziesabgrenzung nicht wohl möglich.

Theebakterium No I und No II zeigen auf Theesaftagar kultiviert morphologisch dasselbe Verhalten.

Auf Theesaftagar kultiviert erscheint Letzteres morphologisch als durchaus identisch mit dem Theebakterium No. II. Das mikroskopische Bild weist etwas unregelmässige Stäbchen auf von 0,9μ bis 1,6μ Länge und 0,8μ Breite. Eine Mischkultur der beiden Bakterien auf Theesaftagar zeigt täuschende Ähnlichkeit mit einer Reinkultur. Dasselbe Bakterium No. I auf Palmsaftagar kultiviert zeigt plumpe, regelmässige, am Ende etwas abgerundete Stäbchen von fast doppelter Länge (2,5μ lang, 1,66μ breit). Es tritt auch hier wieder die Erscheinung deutlich zu Tage, dass ein und dasselbe Bakterium, je nach den mehr oder weniger günstigen Ernährungsbedingungen, ein morphologisch durchaus verschiedenes Verhalten zeigen kann.

Das Theebakterium No II zeigt morphologisch auf den verschiedenen Nährböden keinen Unterschied in der Länge der Stäbchen. Wie aus dem kulturellen Verhalten ersichtlich, zeichnet sich auch dieses Bakterium durch das Vermögen der Schleimbildung aus. Es zeigt weder Eigenbewegung noch Sporenbildung.

In einer die Überführung von Milchsäurebakterien in fadenziehende Rassen behandelnden Mitteilung, führen R. Burri u. J. Thöni [1]) an, dass das Vermögen der Schleimbildung bei den Bakterien vielleicht als allgemeine Eigenschaft bezeichnet werden darf, die aufs engste mit der Quellbarkeit der Zellmembran zusammenhängt. Während bei gewissen Bakterienarten (Gruppe der echten Milchsäurebakterien) das Schleimbildungsvermögen nur gelegentlich aufzutreten scheint, zeigten die beiden aus Thee isolierten Bakterien auf Theesaft-und Palmsaftagar fast durchwegs Kolonien von mehr oder weniger stark schleimiger Konsistenz. Die fadenziehende Beschaffenheit des Belages der mit

1) Burri R. u. Thöni, J., Überführung von normalen, echten Milchsäurebakterien in fadenziehende Rassen. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd 23. 1909. p. 32.

Fermentation.

Theebakterium II geimpften Nährböden erschien als ein weniger konstantes Merkmal für dieses Bakterium. Nach längerem Aufbewahren der Kulturgläser zeigte der Bakterienbelag weniger ausgesprochenes oder überhaupt kein fadenziehen mehr.

Bei Untersuchungen über zu lange fermentierten Thee machte Herr Dr. Bernard [1]) die Beobachtung, dass die zwischen den Fingern zerquetschten Blätter sich klebrig anfühlen, der daraus ausgepresste Saft schwach syrupöse Konsistenz zeigt. Auch war der Geruch als nichtmehr ganz normal zu bezeichnen. Neben zahlreichen Hefezellen war im ausgepressten Saft eine abnormale Menge Bakterien zu konstatieren. Dass bereits im normal fermentierten Thee eine relativ grosse Bakterienmenge sich vorfindet, konnte ich an Hand der am Ende der Fermentation auf Palmsaftagarplatten vorgenommenen Aussaaten zeigen. Die klebrige Beschaffenheit zu lange fermentierten Thees hat meines Erachtens als Ursache die Einwirkung dieser Bakterien. Es wird jedoch auch hier, ähnlich wie die Erfahrung über fadenziehende Kolonien bildende Bakterien lehrt, die klebrige Konsistenz zu lange fermentierten Thees gewissen Schwankungen unterliegen.

Die klebrige Konsistenz zu lange fermentierten Thees muss der Einwirkung von Bakterien zugeschrieben werden.

Frisches Theeblattmaterial erhielt eine reichliche Zugabe der in Reinkultur gezogenen Theebakterien I und II. Nach dem Welken wurden die Blätter fein zerhackt und fermentiert. Nach normaler Fermentationsdauer (der Farbe nach zu schliessen) zeigten die geimpften Blätter bereits nicht mehr den frischen, in der ungeimpften Kontrollprobe wahrnehmbaren Geruch. 24 Stunden nach Beginn der Fermentation zeigten die geimpften Blätter dunkelbraunschwarze Farbe, im Vergleich zur bedeutend helleren, ungeimpften Kontrollprobe.

Behandelt man den unter der Einwirkung von Bakterien braunschwarz gewordenen Theesaft mit

1) Bernard, Ch., Sur la presence de levures dans le thé en fermentation etc, Bulletin du Département de l' Agriculture. No XXXVI. 1910. p. 28.

Fermentation.

den auf Seite 37 angeführten Reagenzien auf Gerbsäure und Gallussäure, so tritt nach Zusatz von Alkalikarbonat die für Gallussäure sprechende Grünfärbung nicht ein, hingegen ausgesprochene Rotbraunfärbung. Schon bei der Versuchsserie zur Ermittlung einer eventuell durch die Hefe hervorgerufenen Umsetzung der Gerbsäure in Gallussäure zeigten Bakterienkulturen ein von der Hefe verschiedenes Verhalten. Es dürfte allerdings schwer fallen, allein aus den mit Theesaft erhaltenen Farbenreaktionen, sichere Schlussfolgerungen zu ziehen auf ein eventuell vorhandenes Abbauprodukt der Bakterien. Es scheint jedoch kein Zweifel darüber zu liegen, dass der Theegerbstoff das Ausgangsmaterial der durch Mikroorganismen (sowohl der Hefen als der Bakterien) hervorgerufenen dunklen Blattsubstanz bildet. Diese ist wahrscheinlich nicht identisch mit der durch die Thease erzeugten normal braunen Substanz, sondern stellt ein weiteres Abbauprodukt derselben dar.

ZUSAMMENFASSUNG.

Unter normalen Fermentationsbedingungen üben die Mikroorganismen, sowohl Hefen als Bakterien, auf die Dauer der Fermentation keinen nachweisbaren Einfluss aus.

Fügt man dem Thee während verschiedenen Stadien der Fabrikation Hefereinkulturen zu, so erscheint auch das Aroma des fertigen Produktes nicht wesentlich dadurch beeinflusst.

Die aus verschiedenen Fabriken isolierten Hefen zeigen in Bezug auf diese beiden wesentlichen Punkte durchaus dasselbe Verhalten.

In relativ grosser Menge den Blättern zugesetzt üben nicht nur die Bakterien, sondern auch die Hefen einen schädlichen Einfluss aus. Diese Schädigung tritt jedoch erst nach abnormal lange anhaltender Fermentation ein. Die, im Unterschied zu ungeimpften Kontrollproben, sowohl unter dem Einfluss der Hefen als auch der Bakterien intensiv braunschwarz sich verfärbenden Blätter nehmen überdies ausgesprochenen Fäulnisgeruch an.

An Hand von kulturellen Versuchen, auf Galläpfelgerbsäure enthaltenden Nährböden, wurde der Nachweis einer allfälligen Umsetzung dieses Gerbstoffes in Gallussäure erbracht. Ein von der Hefe verschiedenes Verhalten zeigen die aus fermentierendem Thee isolierten Bakterien und eine durch ihr Zuckervergärungsvermögen von der Theehefe abweichende, aus Toewak isolierte Hefe. Die Theehefe zeigt in dieser Hinsicht ein durchaus spezifisches Verhalten.

Sowohl im normal fermentierten als auch im zu lange fermentierten Thee wurden fast durchwegs zwei vorherrschend auftretende Bakterienarten isoliert. Sie wurden als Theebakterium No. I und als Theebakterium No. II bezeichnet. Beide Arten zeichnen sich durch ausgesprochenes Schleimbildungsvermögen aus. Sie sind wahrscheinlich die Urheber der schleimigen Konsistenz zu lange fermentierten Thees.

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE

Nº. VI.

ON A LARGE VARANUS SPECIES FROM THE ISLAND OF KOMODO.
BY P. A. OUWENS.

ON A CHLAMYDOSAURUS FROM DUTCH SOUTH NEW GUINEA.
BY P. A. OUWENS.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT
1912.

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE

Nº. VI.

ON A LARGE VARANUS SPECIES FROM THE ISLAND OF KOMODO.
BY P. A. OUWENS.

ON A CHLAMYDOSAURUS FROM DUTCH SOUTH NEW GUINEA.
BY P. A. OUWENS.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT
1912.

ON A LARGE VARANUS SPECIES FROM THE ISLAND OF KOMODO.

BY

P. A. OUWENS.

Through the kind introduction bij Captain W. L. EINTHOVEN, in December 1910, I entered into correspondence with Mr. J. K. H. VAN STEYN VAN HENSBROEK, 1st Lieutenant of Infantry, who served as Civil Administrater at Reo (Island of Flores).

The latter mentioned, that he had received information from the inhabitants of that island, that in the neighbourhood of Laboean Badjo, and on the island of Komodo occured a *Varanus* species of an unusual size. They called the animal „Boeaja darat" (land crocodile). His curiosity having been aroused by these reports, he resolved to collect some particulars concerning these animals and to obtain á specimen if possible, as soon as he should be on duty in the island of Komodo.

On his arrival in the island he was provided with the necessary data by Mr. KOCK and Mr. ALDEGON a.o., members of the pearling fleet, stationed at Komodo, and both of them keen hunters. They informed Mr. VAN STEYN VAN HENSBROEK, that these animals may even attain a length of 6 to 7 meters. In the beginning of his sojourn in Komodo, Mr. ALDEGON shot a few specimens of that size. Since the island has been more frequented, the animals have withdrawn to the mountains. They live, so he says, exclusively on land, where they make great holes under the stones and rocks, in which they always remain at night. Their feet are fairly long, and in spite of their awkward build, they can move with great rapidity.

In walking, they do not touch the ground, neither with the chest nor with the belly. They walk on the balls of the feet, as may be clearly seen by the callosities on them, as well as by their footprints. The neck is rather long and extraordinarily mobile. The animal can move its head in every direction, and

so it can see everything: this is of great use to the creature, as it seems to be remarkably deaf. Mr. ALDEGON says, that, if only care is taken, that the animal does not see the hunter, the latter may make as much noise as he pleases, without the animal being aware of his presence. Its deafness is confirmed by the circumstance, that it only goes out in the day-time and never at night. They live either singly or in troops. Their food is exclusively of animal nature.

If Mr. ALDEGON shot wild pigs or birds and left them on the ground, they were eaten by the *Boeaja darat*, which sometimes fought desperately for the prey.

The above mentioned notes are according to Mr. VAN STEYN VAN HENSBROEK.

During the time of his stay in Komodo he was fortunate enough to obtain a specimen 2.20 M. long, of which he sent me a photograph [1]) and the skin.

He further informed me, that he would try to catch a living animal of larger size, but that this would not be so easy, as the inhabitants will not run the risk, for the animals not only bite, but keep the natives at a respectful distance by powerful blows with their tails.

As it was now established, that in Komodo exists a species of *Varanus* of exceptional dimensions, a native collector of the Zoological Museum here, was sent to Mr. VAN STEYN VAN HENSBROEK in order to try to obtain further specimens with his assistance. As Mr. VAN STEYN VAN HENSBROEK was soon transferred to Timor, the collector with the Radja Bitjara (native chief) and the necessary natives and dogs started out alone, with the result that he brought home one animal of 2.90 M., [2]) one of 2.35 M. and two very young ones of about 1 M. The two young specimens are still alive.

Finally according to Mr. VAN STEYN VAN HENSBROEK, another specimen of about 4 M. was shot at Komodo by Sergeant BEKER.

The collector quite confirms the observations of Mr. ALDEGON, regarding deafness and other peculiarities.

Experiments made here with the young animals lead to the same conclusion.

1) Plate I.
2) „ II.

PLATE I.

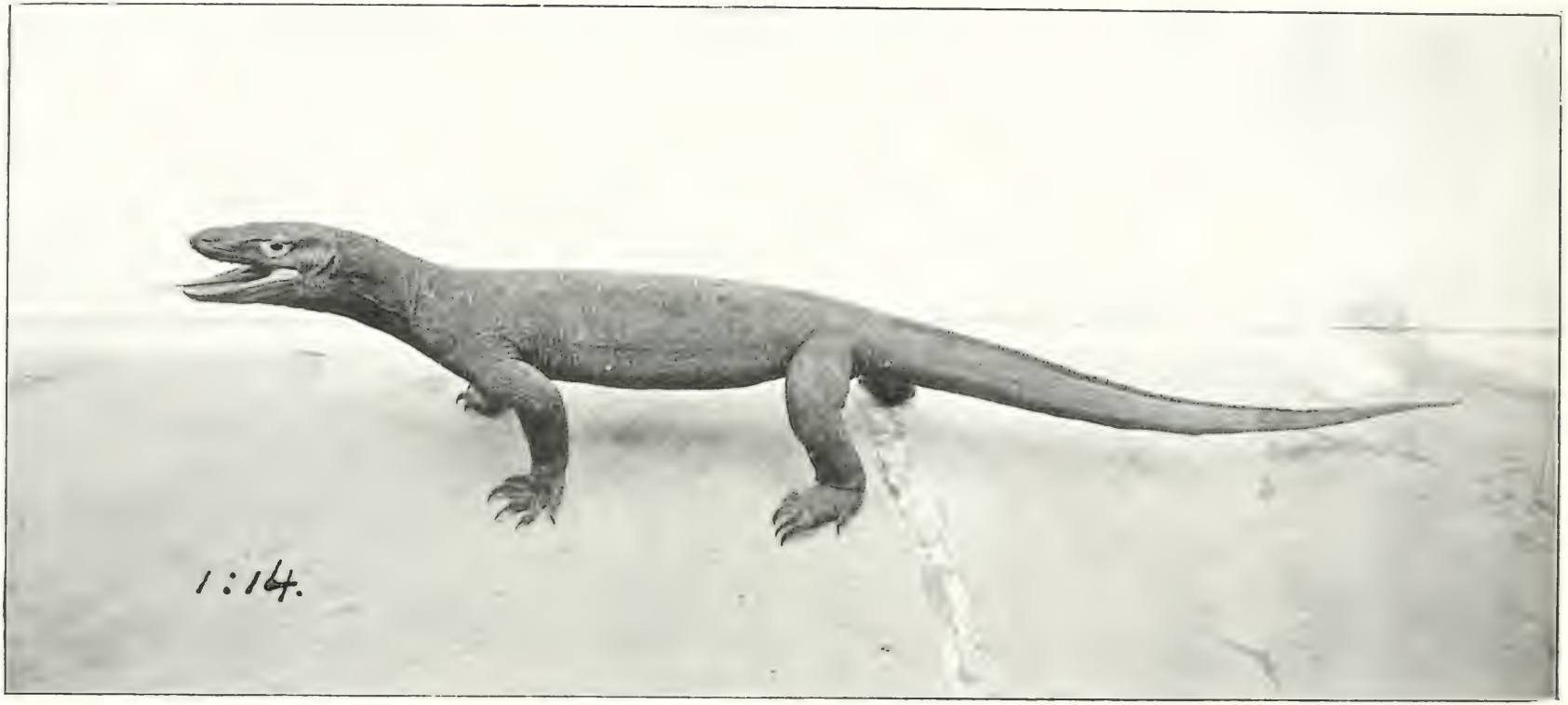


PLATE II.

DESCRIPTION.

Teeth acute, compressed. Snout short, depressed at the tip. Nostril oval, three times as far from the orbit as from the tip of the snout. Digits strong. Tail compressed, keeled above. The caudal keel with a low five-sixtoothed crest. Head- and neck-scales large and very strongly keeled [3]). Abdominal scales keeled, in 97 transverse rows. Caudal scales also keeled and in 218 transverse rows. Scales on upper surface smaller than the neckscales and strongly keeled. Dark brown above. Tongue very long and yellow. Tympanum large.

If the animal is indeed a species not yet described, I propose to call it: *Varanus Komodoensis.*

3) Plate III.

ON A CHLAMYDOSAURUS FROM DUTCH SOUTH NEW GUINEA

BY

P. A. OUWENS.

In 1910 our native Collector HASSAN brought us a fine specimen of *Chlamydosaurus*, apparently belonging to the species, described under the name of *Chl. Kingii* GRAY. The snout is rather pointed; its upper surface slightly concave. Tympanum of the same diameter as the orbit. The frilled membrane, attached to the hinder part of the neck and chest much developped, and covered with keeled scales, larger than the dorsals; its upper edge strongly dentate.

Scales on the body keeled, small on the sides, larger on the vertebral region and the belly.

The adpressed hind limb reaches nearly the eye.

6 femoral pores on the left, 8 on the right side. Praeanal pores not visible.

Tail round, slightly compressed covered with strongly keeled scales.

Colour, dark brown above, varied with yellow.

Total length	725	mm.
Head	70	„
Width of the head	40	„ betw. the eyes
Body	145	„
Fore limb	110	„
Hind „	190	„
Tail	510	„

Sam Senggasi near Okaba, Dutch South New Guinea.

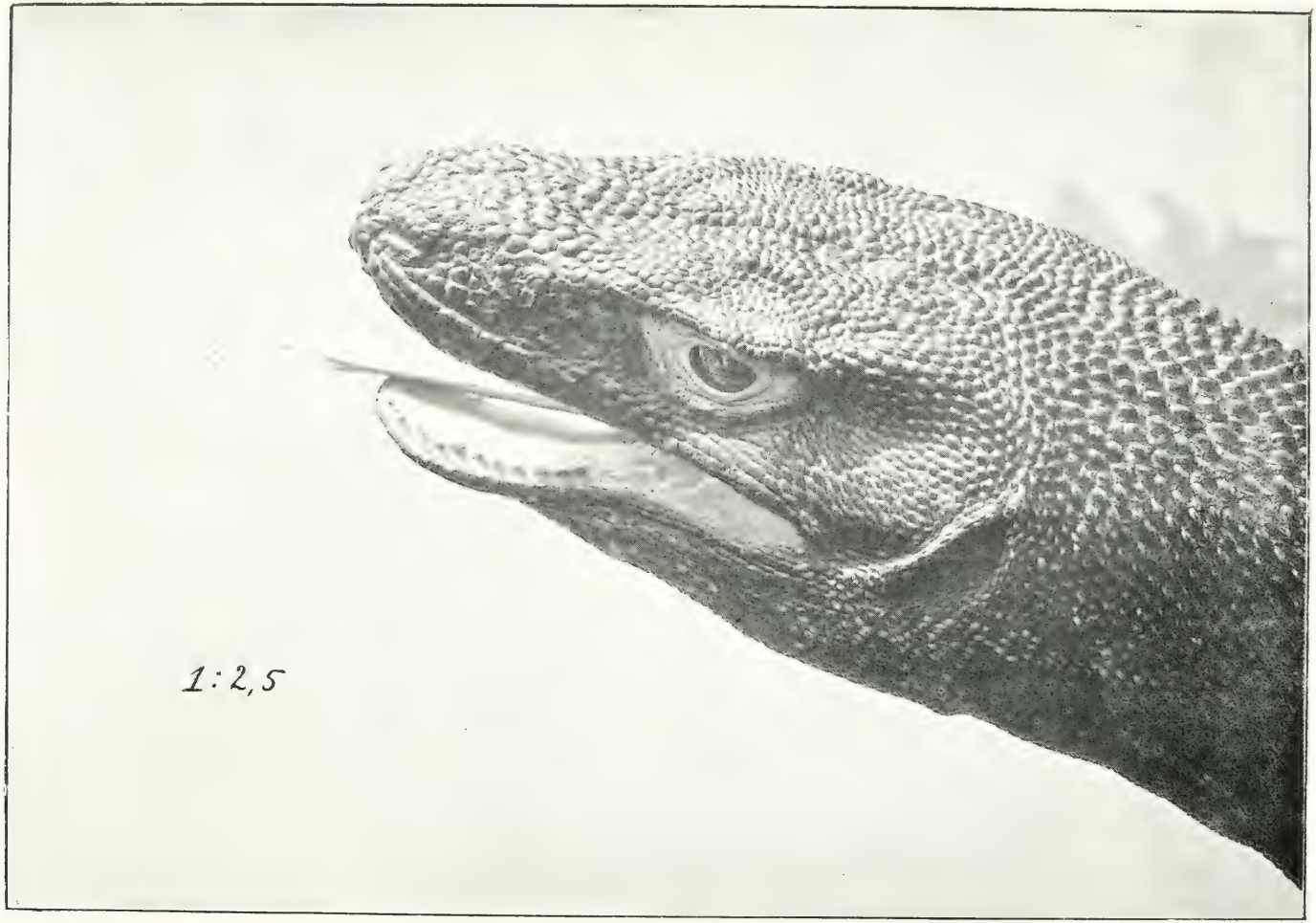


PLATE III.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00259 6284